



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en
Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física

**Aprendizaje basado en problemas para ecuaciones de primer grado a estudiantes de
primero de bachillerato en Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”**

Autor: Marlon Wladimir Manosalvas Proaño

Director -Tutor: Msc. Oscar Melián Álvarez

Quito, septiembre 2025

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Marlon Wladimir Manosalvas Proaño con C.I. 1755074299 autor del trabajo de graduación titulado **“Aprendizaje basado en problemas para ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato en Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”**, previa a la obtención del grado académico de **Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física** en la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 6 de octubre de 2025



Marlon Wladimir Manosalvas Proaño

C.I. 1755074299

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: **“Aprendizaje basado en problemas para ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato en Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”**, presentado por la maestrante Marlon Wladimir Manosalvas Proaño, titular de la Cédula de Identidad N° 1755074299 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 6 días del mes de octubre del 2025



Msc. Oscar Melián Álvarez

C.I. 1721425088

omelian@puce.edu.ec

0983394321

Observación:

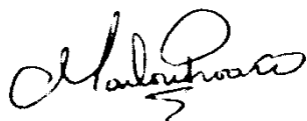
Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5 % índice de similitud con otras fuentes.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **Marlon Wladimir Manosalvas Proaño**, titular de la Cédula de Identidad N° **17550752299**, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 6 días del mes de octubre de 2025



Marlon Wladimir Manosalvas Proaño

C.I. 1755074299

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	6
Capítulo I: Planteamiento Del Problema	8
1.1 Formulación del problema	8
1.2 Objetivos de la Investigación.....	13
1.2.1 Objetivo general.....	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
1.3 Justificación de la investigación	14
Capítulo II: Fundamentación Teórica	18
2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.2 Educación Matemática.....	24
2.2.1 La metodología ABP en la enseñanza de la matemática	24
2.2.2 La matemática y pensamiento crítico en la resolución de problemas.....	26
2.3 Pedagogía y Didáctica de la Matemática	27
2.3.1 Las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática.....	28
2.3.2 ABP en la enseñanza de ecuaciones de primer grado.....	31
2.3.3 Interacción docente-estudiante en el aprendizaje matemático.....	34
2.3.4 La comprensión conceptual en Matemática.....	35
2.3.5 La enseñanza diferenciada en el aprendizaje matemático	37
2.3.6 Las barreras cognitivas y emocionales en el aprendizaje de la matemática	40
2.3.9 Educación emocional en el desarrollo integral de los estudiantes	42
2.4 Las representaciones visuales en la comprensión de conceptos algebraicos	43
2.5 La resolución de problemas como estrategia para enseñar álgebra básica	44
2.6 Estrategias didácticas para enseñar ecuaciones de primer grado.....	45
2.7 La resolución de ecuaciones de primer grado y el pensamiento algebraico	47
2.8 Dificultades comunes en las ecuaciones y estrategias para superarlas	47
2.9 Base legal	48
2.9.1 Constitución de la República del Ecuador	48
2.9.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural	49
2.9.3 Reglamento General a la LOEI.....	50

2.9.4	Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador 2030”:	51
2.9.5	Currículo de Matemática para Bachillerato	52
Capítulo III: Metodología de la Investigación		55
3.1	Tipo de investigación	55
3.2	Diseño de investigación	55
3.3	Unidad de estudio	56
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de información	56
3.5	Técnicas de análisis de datos	58
3.6	Operacionalización de variables	60
Capítulo IV: Presentación y Análisis de Datos		62
4.1	Resultados de la Lista de Cotejo	62
4.2	Resultados de la prueba escrita	66
4.3	Análisis general de los resultados	70
Capítulo V: Presentación De La Propuesta		72
5.1	Tema	72
5.2	Objetivo de la propuesta	72
5.3	Estrategia didáctica basada en ABP	73
5.4	Rúbrica de Evaluación para los Ejercicios:	75
5.5	Fundamentación teórica del ABP	77
Conclusiones y Recomendaciones		79
Referencias		82
Anexos		91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Elementos del Currículo de Matemática asociados a la temática de estudio</i>	53
Tabla 2 <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	60
Tabla 3 <i>Dimensión 1: Enfoque Metodológico (ABP - Constructivista)</i>	62
Tabla 4 <i>Dimensión 2: Estrategias Didácticas</i>	63
Tabla 5 <i>Dimensión 3: Desarrollo del Contenido (Resolución de ecuaciones)</i>	64
Tabla 6 <i>Dimensión 4: Evaluación y Retroalimentación</i>	65
Tabla 7 <i>Resultados Parte I prueba escrita</i>	66
Tabla 8 <i>Resultados Parte II prueba escrita</i>	67
Tabla 9 <i>Resultados Parte III prueba escrita</i>	68
Tabla 10 <i>Resultados generales de la prueba escrita</i>	68
Tabla 11 <i>Ponderaciones generales de los estudiantes en la prueba escrita</i>	69
Tabla 12 <i>Ponderaciones generales de los estudiantes en la prueba escrita</i>	73
Tabla 13 <i>Rubrica de evaluación</i>	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Resultados generales de la prueba escrita</i>	69
Figura 2 <i>Ponderaciones generales de los estudiantes en la prueba escrita</i>	70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumento: Lista de Cotejo para la Observación de Clase	91
Anexo 2. Instrumento para estudiantes: Prueba Escrita Ecuaciones de Primer Grado.....	93
Anexo 3. Validación de los instrumentos	94

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
MENCION EN MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Aprendizaje basado en problemas para ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato en Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”

Autor: Marlon Wladimir Manosalvas Proaño

Director Tutor: Msc. Oscar Melián Álvarez.

Fecha: Octubre, 2025

RESUMEN

La presente investigación analiza las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de ecuaciones de primer grado en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”, Sangolquí, durante el ciclo lectivo 2024-2025. El estudio se desarrolló con una metodología proyectiva de enfoque mixto, con un diseño de campo y no experimental, mediante un diagnóstico basado en la aplicación de pruebas escritas a 32 estudiantes de dos paralelos y observaciones a las clases del profesor de Matemática, con una lista de cotejo, se identificó un bajo rendimiento general deficiente del grupo, con un promedio de 43,59%, y una marcada debilidad en la resolución de problemas contextualizados, con un promedio de apenas 27,34%. El objetivo central fue el diseñar una propuesta didáctica basada en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas que permitiera la superación de dichas limitaciones. Para el análisis de la información se aplicaron técnicas de estadística descriptiva y de observación cualitativa, lo que posibilitó la identificación de las falencias conceptuales y metodológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La propuesta pedagógica generada de la investigación integra actividades colaborativas, recursos digitales, y estrategias de evaluación formativa, que van en concordancia con currículo del bachillerato del Ecuador, promoviendo la participación activa y el desarrollo del pensamiento crítico. Se concluye que la implementación del ABP puede fortalecer la comprensión conceptual, la motivación estudiantil y la capacidad de aplicar las ecuaciones en contextos reales, contribuyendo a cerrar brechas educativas. Asimismo, se enfatiza la necesidad de capacitación docente en diseño curricular y metodologías activas para garantizar la sostenibilidad del cambio pedagógico. La gradual incorporación de la propuesta acompañada de evaluaciones continuas permitirá optimizar los resultados, constituyendo un modelo replicable en instituciones con problemáticas similares y aportando a una educación matemática más equitativa y de calidad.

Palabras claves: aprendizaje basado en problemas, ecuaciones de primer grado, educación matemática, metodologías activas, pensamiento crítico.

PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF ECUADOR
FACULTY OF EDUCATION SCIENCES
MASTER'S DEGREE IN EXPERIMENTAL SCIENCE EDUCATION
SPECIALIZATION IN MATHEMATICS AND PHYSICS

Problem-based learning in first-degree equations for first-year high school students at the Leopoldo Mercado Educational Unit

Author: Marlon Wladimir Manosalvas Proaño

Supervising director: Msc. Oscar Melián Álvarez.

Date: October, 2025

ABSTRACT

This research analyzes the difficulties in teaching and learning first-degree equations in first-year high school students at the Leopoldo Mercado Educational Unit in Sangolquí during the 2024-2025 school year. The study was developed using a mixed-method projective methodology, with a field and non-experimental design, through a diagnosis based on the application of written tests to 32 students from two parallel classes and observations of the mathematics teacher's classes. Using a checklist, a low overall performance of the group was identified, with an average of 43.59%, and a marked weakness in solving contextualized problems, with an average of only 27.34%. The main objective was to design a teaching proposal based on the Problem-Based Learning methodology that would allow these limitations to be overcome. Descriptive statistics and qualitative observation techniques were applied to analyze the information, which made it possible to identify conceptual and methodological shortcomings in the teaching-learning processes. The pedagogical proposal generated from the research integrates collaborative activities, digital resources, and formative assessment strategies, which are in line with Ecuador's high school curriculum, promoting active participation and the development of critical thinking. It is concluded that the implementation of PBL can strengthen conceptual understanding, student motivation, and the ability to apply equations in real contexts, contributing to closing educational gaps. It also emphasizes the need for teacher training in curriculum design and active methodologies to ensure the sustainability of pedagogical change. The gradual incorporation of the proposal, accompanied by continuous evaluations, will optimize results, constituting a replicable model in institutions with similar problems and contributing to a more equitable and higher-quality mathematics education.

Keywords: problem-based learning, first-degree equations, mathematics education, active methodologies, critical thinking

INTRODUCCIÓN

El conocimiento en matemática es un reto esencial en el sistema educativo, especialmente en el nivel de Bachillerato General Unificado, donde los estudiantes transaccionan hacia ideas algebraicas más complejas. Las ecuaciones de primer grado constituyen un tema crucial que fundamenta futuros estudios en matemáticas avanzadas y promueve el desarrollo de habilidades necesarias como el pensamiento lógico y la solución de problemas.

El panorama latinoamericano evidencia un rendimiento académico deficiente en matemática. Según Arias et al. (2023) “En América Latina y el Caribe, tres de cada cuatro estudiantes tienen bajo desempeño en Matemática. Eso significa que no alcanzan las competencias básicas en Matemática (definido por PISA como el nivel 2)” (p. 3). La pandemia de COVID-19 agravó esta situación, ya que aunque los problemas de rendimiento matemático existían previamente, las interrupciones en la educación presencial y la transición a la educación virtual ha dejado muchos rezagos en la calidad de enseñanza-aprendizaje (CEPAL, 2023).

En Ecuador, la situación no es tan diferente al panorama general de la región. Peñafiel (2024) reporta que “6.100 estudiantes ecuatorianos de 178 instituciones educativas evaluadas, el 71% de los estudiantes evaluados mostraba bajo desempeño en matemáticas” (p. 1), constituyendo un asunto de urgente atención para gobiernos, comunidades y sistemas educativos. Estos resultados evidencian la necesidad de replantear el aprendizaje matemático, trascendiendo la enseñanza abstracta hacia contenidos significativos que los estudiantes cotidianos (López G. , 2024). Es necesario que los conocimientos matemáticos se conecten con problemas reales, no limitándose exclusivamente a ejercicios textuales.

El presente proyecto de investigación responde a esta problemática mediante el diseño de estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje significativo, buscándose potenciar el trabajo en equipo y potenciar las capacidades tanto individuales como grupales, mejorándose así las habilidades de los alumnos para solucionar ejercicios y problemas propuestos.

La relevancia de este estudio reside en la contribución directa al desarrollo de estrategias pedagógicas concretas que permitan a los docentes mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes, primordialmente en contextos educativos con limitados recursos didácticos y tecnológicos. Mediante un diagnóstico de los estudiantes de primero de bachillerato, de la Unidad Educativa "Leopoldo Mercado", durante el periodo lectivo 2024 - 2025, se identifican las principales dificultades que afectan al desempeño escolar. Por lo cual, el presente trabajo de investigación está organizado en cinco capítulos que se describen a continuación: Primer capítulo: planteamiento del problema, especificando la problemática, su justificación, las preguntas de investigación, el objetivo general y específicos que nos orientan y otorgan relevancia al trabajo. Segundo capítulo: marco teórico que incluye los antecedentes, las bases teóricas y las bases legales, abordando como temas centrales el proceso de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones de primer grado y el aprendizaje basado en problemas.

Tercer capítulo: metodológica de la investigación donde se describe, el tipo y diseño de esta, las unidades de estudios, las técnicas e instrumentos utilizados y la operacionalización de las variables. Cuarto capítulo: Se realiza el análisis de los resultados obtenidos del estudio a través de aplicación de los instrumentos a la unidad de estudio, mientras el Quinto capítulo aborda el desarrollo de la propuesta de solución al problema identificado. Finalmente, se exponen las conclusiones y sugerencias basadas en los objetivos establecidos al inicio de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

Durante la historia, la matemática han experimentado una evolución, posibilitando que la humanidad descubra nuevas utilidades para la ciencia, pero desde el enfoque de América Latina se puede afirmar que presenta un retraso significativo con los países desarrollados, se estima que el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Matemática es deficiente, se establece que “En la región, tres de cada cuatro estudiantes no alcanzan las competencias mínimas en Matemáticas (en comparación con un 31% de la OCDE)” (UNESCO, 2023) estableciendo que el aprendizaje en la región no se desarrolló de manera efectiva.

En el contexto ecuatoriano la situación no es tan diferente al panorama general de la región, de acuerdo con Zumba et al. (2024) en el año 2019 “los resultados de la evaluación Ser Bachiller, administrada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), más del 70% de los estudiantes ecuatorianos” (p. 1881), siendo un asunto de estudio y de intensa inquietud para los gobiernos actuales, las comunidades y los sistemas educativos. En el mundo actual los progresos tecnológicos avanzan a gran escala y surge desafíos que los estudiantes deben enfrentar los estudiantes por esa razón es necesario modificar la forma de enseñanza para conseguir que los estudiantes puedan enfrentar un mundo donde la era digital se encuentra globalizada y el trabajo es colaborativo.

Se hace imprescindible preguntarse qué obstáculo representa el "problema de aprendizaje", o el "problema de enseñanza", y a partir de esta interrogante se sugiere ofrecer oportunidades para que potencien todas sus habilidades. Entender conceptos facilita el estudio

detallado en el campo de la Matemática, a pesar de que es un área abstracta que requiere el entendimiento de conceptos básicos, también brinda una experiencia enriquecedora.

El estudio de la matemática, especialmente las ecuaciones de primer grado, se ha transformado en un asunto de creciente inquietud en el sector educativo, particularmente en el marco del Primer Año de Bachillerato General Unificado en Ecuador. Para los estudiantes de este ciclo “la asignatura de matemática les resulta complicada de entender, comprender y aprender, además de observarse docentes que no son de la especialidad, con escasos recursos didácticos que no generan motivación pedagógica” (Bermúdez et al., 2021, p. 9204). Esta fase educativa es un elemento esencial para la educación académica y el desarrollo de competencias lógico-matemáticas, vitales no solo para progresar en el sistema de educación, sino también para manejar situaciones prácticas en la vida diaria. Se ha notado que numerosos estudiantes tienen grandes problemas para entender y solucionar problemas matemáticos, lo que resulta en un rendimiento académico deficiente en este campo.

La problemática se expresa de múltiples formas. Primero, numerosos estudiantes muestran una carencia de entendimiento de los principios básicos que sustentan las ecuaciones de primer grado. Estos problemas se expresan en problemas concretos como la incomprensión de conceptos principales, la incapacidad para vincular ecuaciones con escenarios diarios, y la utilización mecánica de procedimientos matemáticos sin una comprensión auténtica. Elementos como la aplicación de metodologías convencionales. La falta de recursos educativos interesantes y la baja motivación de los estudiantes contribuyen a este problema. Además, en ciertos entornos educativos, los profesores no poseen la formación apropiada para aplicar métodos innovadores que fomenten el aprendizaje relevante, esta dificultad es común y puede ser un obstáculo significativo para el aprendizaje efectivo de la matemática (López M. , 2024).

Los docentes carecen de capacitación adecuada para implementar enfoques innovadores que promuevan el aprendizaje significativo. Un estudio reciente del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) evidencia que, en Ecuador, el desempeño medio de los estudiantes en matemática es pobre, con un puntaje nacional de 683 sobre 1000 en el nivel de Bachillerato. Este resultado muestra una reducción en comparación con años previos, subrayando la imperiosa necesidad de intervenir en la instrucción de la matemática. En particular, el asunto de las ecuaciones de primer grado es considerado uno de los más complicados debido a su abstracción y al cambio que supone transitar de la aritmética al álgebra.

La Unidad Educativa "Leopoldo Mercado", donde se llevará a cabo esta investigación, ha reportado un bajo rendimiento en matemática, en el periodo 2024-2025, se llevó a cabo un diagnóstico que mostró que únicamente un 20% de los alumnos alcanzó un nivel satisfactorio en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado, mientras que el 60% experimentó problemas moderados y el 20% restante registró un desempeño insatisfactorio.

De cada 25 alumnos, únicamente 5 muestran un alto grado de entendimiento, mientras que 15 muestran problemas que podrían ser solucionados con una retroalimentación apropiada y actividades extra, estos números no solo evidencian la envergadura del problema. Este panorama evidencia la imperiosa necesidad de explorar las raíces de estos problemas y sugerir soluciones eficaces.

Las ecuaciones de primer grado exigen que los alumnos desarrollen competencias necesarias como la interpretación de conceptos, el pensamiento lógico y la solución de problemas. No obstante, el método convencional que se enfoca en la memorización de procedimientos y en la aplicación reiterada de normas matemáticas no promueve el progreso

de estas habilidades. Por lo tanto, los estudiantes no consiguen entender cómo aplicar estas ecuaciones para solucionar problemas reales, lo que disminuye su interés y seguridad en el curso.

La enseñanza centrada en la resolución de problemas, como sugieren Alvarez et al. (2024), es pertinente para desarrollar habilidades matemáticas esenciales. No obstante, en la realidad, se nota que los profesores frecuentemente no poseen formación en este método, lo que restringe su habilidad para aplicar tácticas innovadoras que podrían potenciar el aprendizaje de sus estudiantes.

La falta de motivación y el desinterés por la materia también son factores que contribuyen a la problemática, muchos estudiantes ven la Matemática como una asignatura difícil y poco relevante para su vida cotidiana. Esta visión negativa podría estar vinculada con el método de enseñanza del contenido, donde frecuentemente se da mayor importancia a la memorización de fórmulas y procesos en vez de la comprensión conceptual y la implementación práctica de los conocimientos, así resulta crucial contextualizar la educación matemática para que los estudiantes puedan ver la relevancia de lo que están aprendiendo (Barrera et al., 2021).

Además de los elementos didácticos se reconocen otros factores que aportan a esta problemática, como el entorno socioeconómico de los alumnos, que frecuentemente restringe su acceso a recursos tecnológicos y recursos educativos. En numerosas situaciones, la ausencia de infraestructura apropiada y de entornos educativos favorables obstaculiza la participación y cooperativa en las clases. Igualmente, el limitado respaldo de las familias en el proceso de educación y las perspectivas adversas hacia la matemática fortalecen los obstáculos para el aprendizaje.

La importancia de tratar este asunto reside en que las ecuaciones de primer grado no solo son esenciales para progresar en el estudio de la matemática, sino que también fomentan habilidades que se pueden aplicar a otras disciplinas y escenarios de la vida cotidiana. En este contexto, resulta esencial aplicar técnicas innovadoras que capten la atención de los alumnos, les faciliten entender la importancia de la matemática y potencien su habilidad para solucionar problemas.

El enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) emerge como una táctica pedagógica eficaz para abordar esta circunstancia. En la resolución de problemas algebraicos, específicamente en ecuaciones de primer grado, la comprensión lectora constituye el cimiento sobre el cual se construye todo el proceso de análisis matemático, ya que los estudiantes deben decodificar, interpretar y extraer información relevante del enunciado antes de aplicar cualquier procedimiento algorítmico. Este método fomenta un aprendizaje dinámico y relevante al involucrar a los alumnos en la detección, estudio y resolución de problemas auténticos. Promueve el razonamiento crítico, la metacognición y el trabajo en equipo, componentes cruciales para optimizar el desempeño escolar y la pasión por la matemática.

Sin embargo, a través de una o varias clases demostrativas se puede observar donde esta las falencias en cuanto al entendimiento y la realización de las ecuaciones de primer grado y como ir mejorando en cada clase para que no queden vacíos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por lo tanto, la formulación del problema se puede resumir en las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la situación actual de la enseñanza de las ecuaciones de primer grado en Matemática, en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”, curso 2024–2025?

2. ¿En qué aspectos beneficiaría la incorporación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas y su pertinencia en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado, curso 2024–2025?
3. ¿Qué prerequisites deben cumplir los docentes para aplicar la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado, curso 2024–2025?
4. ¿Cómo se puede diseñar una propuesta didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza de las ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado, curso 2024–2025?

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta didáctica, basada en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de ecuaciones de primer grado en Matemática, para estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”, en el año lectivo 2024–2025.

1.2.2 Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual de la enseñanza de las ecuaciones de primer grado en Matemática, en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado, ciclo lectivo 2024–2025.

Identificar los beneficios potenciales de la incorporación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas y su pertinencia en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado.

Determinar los prerrequisitos de cumplimiento de los docentes para implementar de manera efectiva la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado.

Diseñar una propuesta didáctica, basada en el Aprendizaje Basado en Problemas, que integre actividades, recursos y estrategias de evaluación para fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en estudiantes de primero de bachillerato.

1.3 Justificación de la investigación

La necesidad de transformar las metodologías tradicionales de enseñanza matemática surge como una prioridad educativa necesaria en el contexto actual, donde los estudiantes enfrentan crecientes dificultades para comprender y aplicar conceptos algebraicos básicos. La problemática demanda la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras que promuevan un aprendizaje significativo y desarrollen competencias críticas para el siglo XXI.

Las ecuaciones de primer grado constituyen un pilar dentro del aprendizaje matemático, siendo utilizadas en casi todas las ramas de la matemática, incluyendo álgebra, cálculo y estadística. Su aplicación se extiende a diversas áreas como la Física, la Economía y la Ingeniería, lo que convierte su dominio en una competencia esencial para la formación académica integral. Comprender cómo resolver problemas relacionados con estas ecuaciones contribuye significativamente a mejorar el pensamiento lógico y analítico de los estudiantes.

En el ámbito internacional y nacional, diversos estudios respaldan la efectividad del enfoque de resolución de problemas en la enseñanza matemática. Según Vélez y Arteaga (2022), "la enseñanza de las matemáticas debe centrarse en la resolución de problemas, lo que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades críticas de pensamiento y una comprensión profunda de los conceptos matemáticos" (p. 5). La perspectiva pedagógica permite que los estudiantes retengan mejor la información, traducándose en una mejora notable en sus calificaciones y en su capacidad para trabajar colaborativamente y pensar críticamente.

En el contexto ecuatoriano, se han desarrollado propuestas académicas que buscan mejorar el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado mediante el enfoque de solución de problemas. Barrera et al. (2021) destacan que "la resolución de problemas permite a los estudiantes desarrollar habilidades para enfrentar situaciones desconocidas y complejas, lo cual es especialmente relevante en contextos educativos con recursos limitados" (p. 28). Dichas iniciativas buscan fomentar una mayor participación y autonomía de los estudiantes en su proceso educativo, respondiendo a las particularidades del sistema educativo nacional.

Específicamente, en la Unidad Educativa Leopoldo Mercado, los estudiantes de primero de bachillerato presentan dificultades persistentes en la comprensión de conceptos algebraicos, particularmente en la resolución de ecuaciones de primer grado. Esta realidad institucional evidencia la necesidad imperiosa de implementar estrategias metodológicas que trasciendan los enfoques tradicionales y promuevan un aprendizaje más dinámico y significativo.

Frente a este escenario, se considera pertinente proponer una estrategia metodológica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), fundamentada en el modelo socio constructivista que promueve el pensamiento lógico, la autonomía y el aprendizaje significativo. Como argumentan Guamán y Espinoza (2022):

El ABP es un método que estimula la búsqueda de información por parte del estudiante para resolver el problema generador del conflicto cognitivo, en este proceso se construye de manera autónoma el conocimiento, se desarrollan habilidades investigativas, se crean relaciones de cooperación y sentido de pertenencia entre los miembros que integran el equipo de trabajo" (p. 125).

La implementación de esta metodología cobra especial relevancia al considerar el rol transformador del docente, quien no se limita únicamente a preparar a los estudiantes de manera pedagógica para el aula, sino que debe capacitarlos para enfrentar los retos futuros. En este sentido, Vélez y Arteaga (2022) enfatizan que "la reflexión que se lleva a cabo durante las labores de resolución de problemas ayuda a la construcción de los conceptos y a establecer relaciones entre ellos además de la formación intelectual general y al desarrollo cognitivo del estudiante" (p. 13), lo que implica que los estudiantes aprenden a aplicar sus habilidades matemáticas en situaciones de la vida real.

Adicionalmente, esta propuesta se alinea perfectamente con los principios del currículo ecuatoriano, el cual impulsa metodologías activas y participativas que sitúan al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje. Como señala Medina et al. (2023), "la resolución de problemas promueve un aprendizaje activo y participativo, donde los estudiantes son protagonistas de su propio proceso de aprendizaje" (p. 42).

Finalmente, esta investigación no solo responde a una necesidad detectada mediante diagnóstico institucional, sino que ofrece a los docentes una herramienta concreta y replicable que puede ser adaptada a contextos educativos similares. De esta manera, contribuye significativamente a elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en Matemática, proporcionando estrategias pedagógicas efectivas que fortalecen las habilidades cognitivas,

procedimentales y actitudinales de los estudiantes, preparándolos para adaptarse exitosamente a los cambios tecnológicos y sociales del mundo contemporáneo.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes de la investigación

Las investigaciones previas realizadas acerca del tema del Aprendizaje Basado en Problemas y las ecuaciones de primer grado permite al investigador tener una perspectiva del conocimiento científico de las variables de estudio. Para este proceso se tuvo en consideración artículos y documentos científicos de revistas académicas indexadas, y trabajos de investigación como tesis de posgrado, en consecuencia, se ha examinado con detenimiento algunas investigaciones donde se obtiene los siguientes contenidos.

En primer lugar, Simbaña et al., (2025), desarrollo el trabajo de titulación *Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado en educación básica* que se presenta con objetivo general de desarrollar una propuesta didáctica con estrategias enfocada en el ABP y centrado en mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones en el nivel de educación básica.

Se parte con el problema de estudio de que los métodos tradicionales de enseñanza no son los adecuados y representan una barrera en la difusión de las ecuaciones de primer grado e impiden el aprendizaje de los estudiantes. Se considera que los métodos tradicionales carecen de dinamismo necesario para inspirar el aprendizaje de este tipo de problemas matemáticos.

La metodología aplicada responde a un enfoque cualitativo, un diseño documental a través de la técnica de la revisión bibliográfica, para la recolección de datos se estudió una muestra de 15 grupos de 25 alumnos de educación básica superior.

En este contexto, la propuesta didáctica se centra en el desarrollo de estrategias basadas en el aprendizaje activo. Los resultados demuestran que el ABP facilita la adquisición de

nuevos conocimientos, la comprensión sólida de contenidos y el desarrollo del pensamiento lógico.

De la misma forma, López (2024) en su investigación *Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado con una incógnita en el octavo año de EGB* se establece con el objetivo de la implementación de una propuesta de una metodología ABP para el proceso de enseñanza de las ecuaciones de primer grado para los estudiantes de primer año de educación básica superior. Se parte del problema de que los estudiantes presentan una notable dificultad en la comprensión de este tipo de ejercicios matemáticos, siendo el ámbito más notable el aspecto contextual del ejercicio.

Para el aspecto metodológico se decidió por el enfoque cuantitativo, a través de un tipo de estudio cuasi experimental, con un alcance correlacional. En este contexto, se establece el análisis de dos grupos, el grupo de control y el de experimentación, el primer grupo mantuvo un proceso educativo tradicional monitoreado, mientras que el segundo grupo mantuvo procesos de aprendizaje basados en el ABP lo cual les permitió experimentar maneras de aprendizaje autónomas y colaborativas teniendo un rol en el desarrollo de los ejercicios propuestos.

La recolección de datos se estableció la técnica del test de conocimiento y una encuesta de percepción, estos, posterior a su aplicación fueron analizados mediante la prueba T de Student, los resultados sugieren que el ABP presenta un mejor nivel de rendimiento, la encuesta demuestra que a través de esta metodología se sienten mayormente motivados y dispuestos a participar.

De igual manera, Gualán (2024) en su trabajo de titulación *Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones de primer grado aplicando el método ABP en la Unidad*

Educativa Saraguro se parte del objetivo general de diseñar una guía de enseñanza aprendizaje didáctica sobre las ecuaciones de primer grado centrado en el ABP y enfocado en los estudiantes de segundo año de educación superior básica. Se parte del problema que la enseñanza de las ecuaciones de este tipo es necesaria para el desarrollo matemático de los estudiantes, siendo esta la base para ejercicios y contenidos más complejos en su futura vida estudiantil, por ello resulta indispensable que se ejecute un modelo de enseñanza adecuado que facilite su impartición y evite posibles barreras para los estudiantes.

En el campo metodológico la investigación se ejecuta con un enfoque cuantitativo mediante un diseño no experimental, como técnica de recolección de datos se optó por una prueba objetiva aplicada a 200 estudiantes, en el mismo contexto, se aplicó una entrevista a tres docentes de noveno año de la asignatura de Matemática. Los resultados sugieren que los estudiantes no alcanzan el aprendizaje requerido en la resolución de ecuaciones de primer grado, con base a estos resultados se diseña una propuesta didáctica con actividades y estrategias centradas en el ABP con contenidos teóricos y prácticos con el fin de establecer un tipo de enseñanza más profunda para los estudiantes, de manera que puedan interiorizar el contenido y desarrollen un pensamiento lógico.

Por último, se espera que la propuesta promueva los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de Matemática, desarrollando las habilidades y destrezas de los estudiantes frente a estos contenidos tan necesarios para su futuro académico.

De igual manera, Cando (2023) en su trabajo de investigación *Propuesta didáctica alternativa para la resolución de ecuaciones de primer grado utilizando la balanza algebraica virtual con los estudiantes de décimo nivel de la unidad Educativa once de noviembre, Riobamba, Chimborazo 2022* se presenta con el objetivo de investigación se establece en

desarrollar una propuesta didáctica centrada en el aplicativo GeoGebra para la enseñanza de las ecuaciones de primer grado enfocada en los estudiantes de tercer año de educación básica superior. Se parte del problema que el proceso de enseñanzas de las ecuaciones de primer grado presenta una barrera significativa en este año educativo porque existe una transición de la aritmética a los ejercicios algebraicos, planteando que el cambio genera cierta dificultad para la adecuada enseñanza de estos contenidos.

En el marco metodológico la investigación se distingue por establecer un enfoque cuantitativo, se presenta un diseño no experimental, centrado en el método descriptivo y de tipo aplicado. Como técnica de recolección de datos se establece la encuesta y el test cada una de ellas guiadas por un cuestionario cerrado con respuestas de opción múltiple, como sujetos de muestra se optó por 30 estudiantes de 3ro de EBS.

Los resultados demuestran que el 70% de los estudiantes evaluados presentan dificultades en la correcta aplicación de los procedimientos matemáticos, no comprendiendo el contenido textual de los enunciados y despejando de manera equivocada la X. Para finalizar se establece una propuesta basada en el Modelo ERCA estableciendo estrategias centradas en el aprendizaje participativo y colaborativo.

Finalmente, se presenta el trabajo de investigación de Gaitán (2023) *El aprendizaje basado en problemas como metodología en ecuaciones de primer grado para estudiantes entre 13 y 14 años*, para el desarrollo del estudio se planteó conocer las dificultades de los estudiantes en la resolución de estos problemas matemáticos, el análisis de la metodología ABP y el diseño de estrategias que permitieran la enseñanza óptima de las ecuaciones de primer grado. El problema central de la investigación fue el método de enseñanza tradicional utilizado por los docentes para la enseñanza de este tipo de contenido, considerando que esa forma de educación

no es apta para el estudiante debido a que no lo considera como un sujeto activo, manteniéndolo sin participación, lo cual no lo motiva o influye para que aprenda algo nuevo.

Con respecto a la metodología se presenta un enfoque cuantitativo, de carácter no experimental y de diseño transversal, se establece una prueba diagnóstica para los estudiantes y una encuesta para los docentes, la primera está dirigida a 25 estudiantes de décimo año de EGBS y se centra en conocer las habilidades actuales de estos en la resolución de ecuaciones, la encuesta se encuentra diseñada para conocer la metodología aplicada por los docentes de Matemática en la enseñanza de estos contenidos.

Al analizar el currículo ecuatoriano se puede indicar que las ecuaciones de primer grado, resultan en un contenido matemático que se desarrolla progresivamente tanto en el nivel básico superior de educación (décimo grado) como en bachillerato. En décimo grado, el tratamiento de la ecuación lineal se enfoca en el dominio conceptual, donde los estudiantes aprenden a resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en el conjunto de los números enteros desarrollando habilidades analíticas básicas para la solución de programas contextualizados y el manejo de inecuaciones para extensión natural del concepto. Encontraste el abordaje en primero de bachillerato representa una sofisticación conceptual, donde las ecuaciones lineales se integran dentro de un marco más amplio que incluye: la aplicación de propiedades algebraicas en fórmulas científicas, la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas mediante diversos métodos y la interpretación gráfica de soluciones como intersección de recta.

Los resultados demuestran que la mayoría de los estudiantes presentan problemas en la resolución de ecuaciones de primer grado, mientras que los resultados de la encuesta demuestran que los docentes utilizan pocos recursos didácticos para la enseñanza de su materia.

La propuesta de intervención se diseñó con base a los resultados obtenidos de la prueba diagnóstica y la encuesta a los docentes, comprendiendo un total de ocho sesiones con problemas contextualizados y estrategias pedagógicas para que el docente pueda aplicarlas en clase.

Los artículos revisados son congruentes en destacar sobre los beneficios del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de ecuaciones de primer grado, permitiendo mejoras en la participación, comprensión y motivación estudiantil. No obstante, estas investigaciones indican ciertos límites comunes que abren una grieta en la actualidad en el conocimiento:

Enfocarse en niveles inferiores educativos (octavo, noveno y décimo de EGB), olvidándose de abordar contextos específicos de primero de bachillerato, siendo los desafíos cognitivos y curriculares distintos.

Carencia de estudios aplicados en la Unidad Educativa “Leopoldo Mercado” de Sangolquí, dejando un vacío contextual en cuanto a las características y necesidades particulares de sus estudiantes.

Baja continuidad al aplicar ABP como estrategia sostenida en el tiempo, restringiéndose a propuestas específicas o guías didácticas que no cuentan con seguimiento longitudinal.

Carente integración de recursos digitales o herramientas tecnológicas que potencien el ABP en entornos educativos actuales.

En oposición a esta brecha, el presente trabajo de titulación se propone aplicar el ABP específicamente en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Leopoldo Mercado” durante el período 2024-2025. Su objetivo es el diseño, la implementación y la evaluación de una propuesta didáctica contextualizada, que no solo responda a los problemas

en la resolución de ecuaciones de primer grado, sino que también motive un aprendizaje significativo, activo y adaptado a la realidad del aula. De este modo, la investigación busca contribuir al cuerpo práctico y teórico del ABP en matemática, extendiendo su aplicación a nuevos niveles de la educación y contextos institucionales.

2.2 Educación Matemática

La educación en la matemática se inicia desde educación preescolar inicia con nociones espacio tiempo de esa manera cuando llegan a grados superiores tienen conocimientos básicos de la Matemática “En la enseñanza de las matemáticas abarca una amplia variedad de herramientas y recursos digitales, desde aplicaciones interactivas y plataformas de aprendizaje en línea hasta videos educativos y simulaciones matemáticas” (Chacón et al., 2024, p. 222). En la actualidad aprender matemática se ha convertido en un reto con las nuevas aplicaciones de internet o las aplicaciones móviles, los estudiantes de primero de bachillerato que están constantemente en los dispositivos tecnológicos tienden a adaptarse a las nuevas aplicaciones para resolver ecuaciones u otro tipo de ejercicio matemático.

2.2.1 La metodología ABP en la enseñanza de la matemática

Existen infinidad de estrategias didácticas para enseñar la matemática como el ABP (aprendizaje basado en problemas), gamificación, aprendizaje cooperativo, resolución de problemas, TIC y herramientas digitales, Flipped Classroom o aula invertida, etc. El objetivo está en buscar la estrategia adecuada en el que se adapten el grupo de estudiante “En el proceso de enseñanza, la tarea más importante del profesor es acompañar el aprendizaje del estudiante sustentado en la enseñanza, a través de la aplicación de técnicas y estrategias didácticas

pertinentes para el logro de aprendizajes” (Vilchez & Ramón, 2022, p. 396). Los docentes tienen la tarea de buscar que los estudiantes comprendan los temas tratados durante el periodo de clases si no lo logran el recurso a utilizar es un refuerzo académico, lo cual permite que todos tengan acceso al conocimiento de los temas tratados en clase.

La implementación efectiva del aprendizaje basado en problemas requiere que los docentes desarrollen competencias específicas que garanticen el éxito de esta metodología. Entre los prerrequisitos básicos se encuentra el dominio disciplinar profundo de la materia, ya que el docente debe ser capaz de guiar a los estudiantes a través de múltiples caminos de resolución y anticipar las dificultades conceptuales que puedan surgir. Asimismo, es necesario que el educador posea habilidades facilitadoras actuando como mediador del aprendizaje más que como transmisor de conocimientos, lo que implica saber formular preguntas orientadoras y mantener un equilibrio entre proporcionar ayuda y permitir la autonomía estudiantil (Hernández & Moreno, 2021).

Adicionalmente, el docente debe desarrollar competencias en diseño curricular para crear problemas auténticos y contextualizados que conecten con la realidad de los estudiantes, así como habilidades de evaluación formativa que le permitan monitorear el progreso del aprendizaje durante todo el proceso. La capacidad de gestión del aula también resulta crucial, pues el ABP requiere organizar el trabajo colaborativo, manejar tiempos flexibles y crear un ambiente de confianza donde los errores sean vistos como oportunidades de aprendizaje (Flórez & González, 2021).

2.2.2 La matemática y pensamiento crítico en la resolución de problemas

Las competencias matemáticas que los estudiantes deberían desarrollar son interpretar y emplear conceptos matemáticos en diferentes contextos de la vida diaria, razonamiento lógico, uso de herramientas, estrategias para la resolución de problemas. Montes (2024) afirma:

El desarrollo de competencias matemáticas se ve influenciado por una serie de desafíos que impactan a los estudiantes en su camino educativo. Desde dificultades académicas hasta barreras socioeconómicas y factores culturales, estos obstáculos requieren una atención integral para garantizar el éxito de cada estudiante (p. 915).

Los desafíos que enfrentan en las competencias matemáticas es desarrollar un pensamiento crítico y la resolución de problemas, además las dificultades académicas y socioeconómicas son limitantes en el momento de analizar y en la toma de decisiones en contextos matemáticos.

En algunos casos se puede observar que los estudiantes no tienen una buena actitud o predisposición para aprender matemática, esto puede ocurrir por las formas de enseñar el docente o por que el estudiante se encuentre distraído al momento de recibir las clases por cuestiones de la edad en la que se encuentran “El dominio afectivo, los procesos matemáticos y las características de la práctica pedagógica que realiza el docente en el aula son factores influyentes en el rendimiento académico del estudiantado” (Fernández & Cabello, 2021, p. 202) Para llegar al estudiante que se interese por aprender primero hay que analizar el grupo con quien se va a trabajar cuáles son sus intereses, sus gustos, hay que partir del enfoque emocional del estudiantado, el docente tiene que planificar las clases con el objetivo de motivar y potenciar el aprendizaje y la comprensión matemática.

2.3 Pedagogía y Didáctica de la Matemática

En la cotidianidad es primordial el uso de habilidades matemáticas, la contabilidad básica como sumar, restar, multiplicar y dividir, y en espacios académicos más importantes, en Física, Aritmética Aplicada, Contabilidad y Auditoría. No obstante aprender bien esta aptitud depende mucho de la enseñanza concebida, desde los niveles iniciales hasta los grados superiores.

Actualmente el ámbito académico se ha visto en un constante cambio, debido a la constante evolución tecnológica, especialmente en los aspectos de informática, electrónica e internet. Gracias a esto se ha logrado agilizar el proceso de enseñanza debido al uso de varias herramientas que facilitan la comprensión y que además mantienen el interés de los estudiantes. Según Jiménez y Jiménez (2017) los recursos digitales desarrollan las capacidades de la visualización y la manipulación de los conceptos matemáticos en el entorno visual y manipulativo del software, contrario al planteamiento tradicional, donde los alumnos aprenden a dar solución a ecuaciones o enunciados generalizados, lo cual no garantiza un trabajo de reflexión y comprensión. Dicho esto, el impacto que tendría la aplicación de tecnología en el proceso de enseñanza de matemática sería positivo, debido a la gran cantidad de aplicaciones y plataformas que ofrecen ejercicios dinámicos que agilizan el proceso de enseñanza y aún mayor si el docente proporciona herramientas como videos o programas que retroalimenten el aprendizaje y se adapten al estilo de aprendizaje de sus estudiantes.

Dentro de la enseñanza de ecuaciones de primer grado, la pedagogía matemática debe enfocarse en desarrollar la comprensión del concepto de igualdad y las operaciones inversas como elementos básicos. Los estudiantes de primero de bachillerato requieren una transición gradual desde la aritmética hacia el pensamiento algebraico, donde las ecuaciones de primer

grado representan el primer contacto formal con el álgebra. La didáctica de este contenido debe contemplar la progresión desde situaciones concretas que puedan modelarse mediante ecuaciones lineales hasta la abstracción de procedimientos, algorítmicos para su resolución (Díaz, 2023).

Es necesario que los docentes comprendan las dificultades conceptuales típicas en este aprendizaje, como la confusión entre expresión y ecuación, la interpretación del signo igual como equivalencia en lugar de operación y la comprensión de la variable como incógnita. La pedagogía efectiva de las ecuaciones de primer grado debe integrar representaciones múltiples gráfica algebraica y numérica, permitiendo que los estudiantes visualicen las soluciones y comprendan su significado matemático en diferentes contextos (Corona, 2021).

2.3.1 Las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática

Es natural el uso diario y continuo de la tecnología informática en estos tiempos, los sistemas de inteligencia artificial son usados como herramienta de investigación, pero también de aprendizaje “Estas herramientas tecnológicas ofrecen retroalimentación inmediata, lo que es crucial para el aprendizaje efectivo. La capacidad de recibir retroalimentación en tiempo real permite a los estudiantes identificar y corregir errores de manera oportuna, reforzando así su comprensión” (Machado et al., 2024, p. 2). La tecnología no tiene que representar una trampa en el ámbito académica o como se diría ordinariamente un acordeón, es más una herramienta sofisticada lo cual permite realizar investigaciones o tareas más rápido que al consultar en libros físicos.

En la enseñanza específica de ecuaciones de primer grado, las tecnologías digitales lo ofrecen herramientas especializadas que transforman la comprensión de estos conceptos algebraicos. Softwares como GeoGebra permiten visualizar gráficamente la resolución de ecuaciones lineales, mostrando como los cambios en los coeficientes afectan la pendiente e intersección de la recta correspondiente. Las aplicaciones interactivas de álgebra facilitan la manipulación de ecuaciones paso a paso, permitiendo que los estudiantes experimenten con diferentes métodos de resolución y verifiquen sus respuestas de manera inmediata (Sayay, 2025).

Plataformas educativas como Khan Academy o Photomath proporcionan explicaciones detalladas de cada procedimiento algorítmico, mientras que simuladores algebraicos permiten a los estudiantes explorar familias de ecuaciones y observar patrones en sus soluciones. Las herramientas tecnológicas resultan valiosas para estudiantes que presentan dificultades con la abstracción algebraica, ya que proporcionan representaciones visuales y manipulativas que conectan el simbolismo matemático con su significado conceptual (Asqui, 2024).

El aprendizaje autónomo, según Melgarejo et al. (2022), “consiste en articular procesos específicos, donde se involucran la planificación de metas, búsquedas futuras e identificar estrategias, el continuo monitoreo de un apropiado proceso, el reajuste de factores físico-sociales con el fin de alcanzar las metas propuestas” (p. 3) todo ello desde la perspectiva de una sola persona con la disponibilidad y necesidad de conocer acerca de un tema específico.

En la actualidad, para el proceso de aprendizaje autónomo “la tecnología se presenta como un complemento valioso para la educación, al permitir una interacción más dinámica entre los estudiantes y el docente, y al ofrecer nuevos medios para la generación y la difusión de conocimiento” (Rodriguez et al., 2023, p. 4) mediante el uso de herramientas digitales los

estudiantes tienen la posibilidad de tener una fuente de información constante y diversa, pudiendo fortalecer o reaprender destrezas y conocimientos desde la comodidad de un dispositivo electrónico.

De acuerdo con Melgarejo et al. (2022) “Mediante estos recursos se descubren oportunidades de interacción entre estudiantes-estudiantes y docentes-estudiantes de modo asincrónico y sincrónico, donde los individuos reflexionan y reformulan sus ideas, tienen un desempeño de acuerdo a su propio ritmo, tiempo, voluntad y autonomía” (p. 6) de manera que el aprendizaje se vuelve más versátil y accesible para todos, comprendiendo, de cierta manera, un formato de aprendizaje personalizado y acoplado a las necesidades presentadas por cada estudiante.

Las tecnologías digitales potencian mucho el aprendizaje autónomo de ecuaciones de primer grado, proporcionando a los estudiantes herramientas interactivas que les permiten explorar y dominar estos conceptos algebraicos a su propio ritmo. Plataformas como Khan Academy ofrecen lecciones estructuradas con vídeos explicativos, ejercicios progresivos y sistemas de retroalimentación inmediata que permiten a los estudiantes identificar y corregir errores de manera independiente (Campaña & Delgado, 2023).

Aplicaciones móviles especializadas en álgebra como Photomath o Microsoft Math Solver, permiten a los estudiantes verificar sus procedimientos de resolución paso a paso, fomentando la autorregulación del aprendizaje y la construcción autónoma del conocimiento. Los simuladores algebraicos interactivos facilitan la experimentación con diferentes tipos de ecuaciones, permitiendo que los estudiantes descubran patrones y propiedades de manera inductiva (Morais & Ribeiro, 2024).

Además, los foros educativos y comunidades virtuales de aprendizaje proporcionan espacios donde los estudiantes pueden plantear dudas, compartir estrategias de resolución y aprender colaborativamente fuera del horario escolar. Dichas herramientas digitales no sólo incrementan la motivación al hacer más atractivo el aprendizaje algebraico, sino que desarrollan competencias metacognitivas requeridas, ya que los estudiantes aprenden a monitorear su propio progreso, identificar áreas de dificultad y buscar recursos adicionales para superarlas de manera autónoma (Delgado, 2024).

2.3.2 ABP en la enseñanza de ecuaciones de primer grado

Esta metodología se pondera por encima de la resolución de problemas puesto a que, si bien esta última se enfoca en un aspecto generalizado “La implementación de la metodología de Polya para la resolución de problemas matemáticos, es una estrategia de enseñanza que mejora la comprensión de la competencia y, por tanto, el desempeño académico” (Noguera et al., 2024, p. 12). Este método proporciona un análisis específico de cuatro pasos, comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución. Se distingue que la resolución de problemas es generalizada que incluyen la identificación y definición del problema, crear posibles soluciones, que subsecuentemente deriva a la evaluación de esas soluciones y la implementación de la mejor opción.

Si bien puede resultar en símil, el método Polya consiste en sistematizar el análisis, una guía de 4 pasos para un determinado caso, lo cual en el aprendizaje matemático es sustancial, por el contrario, la resolución de problemas plantea flexibilidad y, aplicación hacia una gama más amplia de situaciones, pero puede requerir una mayor capacidad de autogestión.

La enseñanza de matemática a través de la resolución de problemas es una estrategia adecuada para brindar y desarrollar en los estudiantes un aprendizaje activo, debido a que la resolución de problemas involucra la formación de un aprendizaje reflexivo e integrador, pues no solo involucra la memorización de fórmulas y procedimientos, sino en comprender las estrategias y métodos utilizados para llegar a la solución, especialmente si los problemas recurren a situaciones reales o cercanas a la vida cotidiana, lo que aumenta la relevancia del contenido (Meza, 2021).

En adición, en un salón de clases no todos los estudiantes poseen el mismo nivel de habilidades y resolver problemas complejos puede empeorar el proceso de enseñanza, por lo que, para evitar generar una brecha de conocimientos la mayoría de los docentes se apegan al modelo tradicional de memorización y aplicación de fórmulas, por lo que, para facilitar el proceso de enseñanza el docente debe recurrir al uso de herramientas que complementen o retroalimenten el aprendizaje previo de los estudiantes (Patiño et al., 2021).

El aprendizaje basado en problemas presenta beneficios específicos para la enseñanza de ecuaciones de primer grado en estudiantes de bachillerato, puesto que la metodología permite contextualizar las ecuaciones lineales en situaciones reales y con significado, como problemas de economía doméstica, cálculo de distancias o análisis de crecimiento poblacional, lo que facilita la comprensión del concepto de variable y su utilidad práctica. Al enfrentar problemas auténticos que requieren el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado, los estudiantes desarrollan naturalmente la habilidad de traducir situaciones verbales al lenguaje algebraico, una competencia primordial en esta etapa educativa (Sánchez & Sisalima, 2024).

Además, el ABP promueve la comprensión conceptual por encima de la memorización de algoritmos, permitiendo que los estudiantes construyan significado alrededor de conceptos como equivalencia, despeje de variables y verificación de soluciones. La naturaleza colaborativa de esta metodología favorece el intercambio de estrategias de resolución entre pares, enriqueciendo las perspectivas de abordaje de las ecuaciones lineales y fortaleciendo la comunicación matemática. Finalmente, el ABP desarrolla competencias metacognitivas necesarias, ya que los estudiantes reflexionan sobre sus propios procesos de pensamiento al resolver ecuaciones, identificando errores conceptuales y mejorando sus estrategias de resolución de manera autónoma (Guichay, 2024).

A diferencia de los ejercicios rutinarios o descontextualizados que suelen encontrarse en los libros de texto, el Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado se fundamenta en situaciones reales, cercanas y significativas para los estudiantes. Los problemas planteados en esta metodología deben vincularse con su entorno inmediato (como temáticas deportivas, musicales, sociales o financieras), generando interés y motivación intrínseca. El docente cumple un rol esencial al seleccionar o construir estos problemas a partir de experiencias cotidianas o inquietudes de los propios alumnos, asegurando así que cada situación problemática despierte curiosidad, fomente la reflexión y promueva la aplicación de los distintos métodos de resolución (gráfico, analítico o algebraico). Este enfoque favorece un aprendizaje auténtico y participativo, donde las ecuaciones de primer grado se convierten en herramientas para interpretar y resolver fenómenos concretos del entorno del estudiante.

2.3.3 Interacción docente-estudiante en el aprendizaje matemático

La comunicación es la capacidad verbal, auditiva y gesticular que permite transmitir ideas de un emisor a un receptor, sin embargo, para exponer un mensaje se necesita una comunicación eficaz. “Es más flexible y aplicable a una gama más amplia de situaciones, pero puede requerir una mayor capacidad de autogestión” (Artecona, 2019, p. 191). El cumulo de información matemática debe exponer y manifestarse por parte de los docentes hacia los estudiantes mediante la comunicación efectiva, la matemática es una ciencia complicada pero no imposible de comprenderla.

Las interacciones entre docentes y estudiantes son requeridas para identificar dificultades conceptuales y fomentar una comprensión profunda. Los docentes deben plantear preguntas desafiantes y ofrecer retroalimentación, lo que ayuda a los alumnos a corregir errores y aclarar malentendidos. Promover discusiones y preguntas abiertas permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, ver la matemática como una exploración y no solo como un conjunto de reglas. Según Huaman (2018), la enseñanza implica una metodología progresiva en la enseñanza de la matemática mediante el apoyo y refuerzo de conceptos previos, lo que constituye un mecanismo y estrategia para sostener una formación continua de correcciones para desarrollar una buena práctica de aprendizaje.

También, el pensamiento crítico fortalece las conexiones entre conceptos matemáticos. Por lo que, el apoyo y reconocimiento del docente en los conceptos brindados por los estudiantes es necesario para la motivación en matemática. Los estudiantes valorados y con confianza en su profesor se comprometen más con el aprendizaje, superando la percepción negativa de esta materia y creando un ambiente seguro.

En el contexto específico de la enseñanza de ecuaciones de primer grado, la comunicación matemática adquiere características propias que requieren atención especializada. Los docentes deben dominar el lenguaje algebraico y ser capaces de traducir entre diferentes registros de representación: verbal, simbólico, gráfico y numérico, facilitando que los estudiantes comprendan que una misma ecuación puede expresarse de múltiples formas. La comunicación efectiva en este tema implica explicar claramente el significado de conceptos básicos como: incógnita, coeficiente, término independiente y solución, utilizando ejemplos concretos que conecten con las experiencias previas de los estudiantes (Pérez, 2024).

Es crucial que el docente modele el proceso de verbalización del pensamiento algebraico explicando en voz alta cada paso de la resolución de ecuaciones y justificando las operaciones realizadas, lo que ayuda a los estudiantes, a internalizar las estrategias de resolución. La retroalimentación debe enfocarse no sólo en la corrección de errores procedimentales, sino en la comprensión conceptual, preguntando a los estudiantes que expliquen sus razonamientos y justifiquen sus procedimientos. Asimismo, promover que los estudiantes comuniquen sus estrategias de resolución fortalece su comprensión y permite identificar concepciones alternativas o errores conceptuales que requieren intervención pedagógica específica (Gómez et al., 2024).

2.3.4 La comprensión conceptual en Matemática

Para comprender la Matemática hay que activar los conocimientos previos para luego conceptualizar con el fin de desarrollar los ejercicios de manera práctica relacionando con actividades de la vida cotidiana. Groenwald y Llinares (2022) mencionan

La práctica de enseñar matemática se puede considerar como un sistema de actividades formado por “prácticas nucleares”, tales como describir e interpretar una situación de enseñanza de la matemática anticipar respuestas de los estudiantes al planificar una lección, interpretar las respuestas de los estudiantes cuando resuelven un problema y gestionar las discusiones matemáticas en el aula (p. 4).

La enseñanza de la matemática requiere de un sistema organizado que requiere planificación, interpretación de respuestas para desarrollar el aprendizaje. La práctica docente eficaz mejora la comprensión y participación estudiantil.

El desarrollo de la comprensión conceptual en ecuaciones de primer grado requiere una transición cuidadosa desde el pensamiento aritmético hacia el pensamiento algebraico, proceso que va más allá de la memorización de procedimientos de despeje. Los estudiantes deben construir el significado de la igualdad como equivalencia y no como instrucción de cálculo, comprendiendo que ambos miembros de una ecuación representan la misma cantidad numérica. La conceptualización efectiva implica que los estudiantes comprendan la variable no sólo como número desconocido, sino como elemento que puede tomar diferentes valores según el contexto del problema (Caceres, 2024).

Es necesario entonces que desarrollen la comprensión de las operaciones inversas como estrategia lógica para “deshacer” las operaciones aplicadas a la incógnita, en lugar de aplicar reglas mecánicas de transposición. La comprensión conceptual se evidencia cuando los estudiantes pueden explicar por qué sus procedimientos funcionan, verificar sus soluciones sustituyendo en la ecuación original y transferir sus conocimientos a situaciones problemáticas nuevas. Entonces, el proceso requiere que los docentes diseñen experiencias de aprendizaje que conecten las ecuaciones con situaciones concretas, utilicen modelos visuales como balanzas o

representaciones gráficas, y promuevan la reflexión metacognitiva sobre los procesos de resolución empleados (Toro, 2024).

2.3.5 La enseñanza diferenciada en el aprendizaje matemático

La enseñanza diferenciada en matemáticas responde a la diversidad estudiantil presente en las aulas contemporáneas, donde coexisten estudiantes con diferentes necesidades educativas que requieren adaptaciones curriculares específicas. En el contexto ecuatoriano, el Ministerio de Educación reconoce diversas categorías de Necesidades Educativas Especiales (NEE) asociadas a discapacidad, incluyendo discapacidades intelectuales (17,85%), motrices (5,93%), y trastorno del espectro autista (3,21%), así como NEE no asociadas a discapacidad como discalculia, trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y dificultades específicas del aprendizaje matemático (Loaiza et al., 2023), dichas condiciones requieren estrategias pedagógicas diferenciadas que permitan a todos los estudiantes acceder al currículo de matemáticas según sus capacidades individuales.

En el aprendizaje de ecuaciones de primer grado para estudiantes de primero de bachillerato, la diferenciación se vuelve fundamental debido a los diversos niveles de desarrollo del pensamiento algebraico presentes en el aula. Los estudiantes con discalculia pueden presentar dificultades en la comprensión de conceptos numéricos básicos y relaciones cuantitativas, requiriendo representaciones concretas y manipulativas como balanzas algebraicas antes de abordar la simbolización abstracta. Aquellos con TDAH se benefician de actividades estructuradas con tiempos definidos y estímulos visuales que mantengan su atención focalizada, mientras que estudiantes con discapacidades intelectuales necesitan una

gradación más lenta de la complejidad, iniciando con ecuaciones simples de la forma $x + a = b$ antes de progresar hacia ecuaciones con coeficientes racionales (Amarillo, 2024).

La implementación exitosa de la enseñanza diferenciada para ecuaciones de primer grado se fundamenta en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que establece múltiples formas de representación, participación y expresión del conocimiento. El primer principio del DUA se materializa ofreciendo las ecuaciones mediante diferentes representaciones: tablas de valores, gráficos cartesianos, situaciones problemáticas contextualizadas y manipulación simbólica. El segundo principio se concreta proporcionando opciones variadas de participación, desde actividades lúdicas digitales hasta trabajo colaborativo en pequeños grupos. El tercer principio permite que los estudiantes demuestren su comprensión a través de múltiples modalidades, incluyendo explicaciones verbales, representaciones gráficas o resolución de problemas aplicados.

Esta aproximación diferenciada se integra efectivamente con la metodología ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización, Aplicación) para el aprendizaje de ecuaciones lineales. En la fase de Experiencia, los estudiantes con diferentes NEE pueden abordar situaciones problemáticas reales adaptadas a su nivel de comprensión. Durante la Reflexión, se proporcionan andamiajes diferenciados: guías estructuradas paso a paso para estudiantes que requieren mayor apoyo, mientras que aquellos con dominio temprano reciben preguntas de análisis más profundo. La Conceptualización permite que cada estudiante construya la comprensión algebraica según su estilo de aprendizaje predominante, y la Aplicación ofrece problemas graduados en complejidad que garantizan que todos desarrollen competencias sólidas en ecuaciones de primer grado, respetando sus ritmos individuales y capacidades específicas (Orjuela, 2024).

La educación inclusiva repercute de manera positiva en el desarrollo íntegro y de calidad de todos los estudiantes, estableciendo un panorama de respeto hacia la diversidad y la equidad de oportunidades para todos los ciudadanos. Según Quintero (2020) “La educación inclusiva es concebida como un proceso que plantea reconocer y responder a la diversidad de necesidades que presentan los estudiantes para que su aprendizaje sea efectivo, minimizando la exclusión dentro y fuera de las Instituciones Educativas” (p. 1), en este proceso, la educación se presta accesible y oportuna para las diferentes necesidades de cada estudiante, atendiendo de manera personalizada a estos requerimientos.

La educación inclusiva en la enseñanza de ecuaciones de primer grado requiere adaptaciones específicas que garanticen el acceso equitativo al aprendizaje algebraico para estudiantes con diversas necesidades educativas. Para estudiantes con discapacidades visuales, es necesario proporcionar materiales táctiles que representen ecuaciones mediante texturas diferenciadas, así como software de lectura de pantalla compatible con notación matemática. Los estudiantes con discapacidades auditivas se benefician de representaciones visuales claras, uso de lenguaje de señas matemático especializado, y materiales escritos, detallados que complementen las explicaciones orales (Avellaneda, 2025).

Para estudiantes con dificultades de aprendizaje específicas en matemática, como discalculia, es necesario descomponer el proceso de resolución de ecuaciones en pasos más pequeños, utilizar códigos de colores para identificar diferentes elementos algebraicos, y proporcionar tiempo adicional para el procesamiento de información simbólica. Los estudiantes con discapacidades cognitivas requieren adaptaciones curriculares que simplifiquen el lenguaje algebraico, utilicen ejemplos concretos y cotidianos y empleen tecnologías asistidas que faciliten la manipulación de expresiones matemáticas. La implementación exitosa de estas

adaptaciones no solo beneficia estudiantes con discapacidades, sino que enriquece el aprendizaje de toda la clase mediante la diversificación de estrategias pedagógicas y el fortalecimiento de valores inclusivos (Velecela & Coellar, 2025).

2.3.6 Las barreras cognitivas y emocionales en el aprendizaje de la matemática

Cada estudiante tiene diferente forma de aprender, vienen de diferentes contextos familiares lo cual puede afectar su ritmo de aprendizaje, por lo tanto, el docente tiene el reto de convertir la matemática en algo atractivo, innovador que todos quieran conocer e informarse. Machado et al. (2024) argumentan

En el contexto educativo actual, la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza se ha convertido en una necesidad imperativa. La educación matemática no es ajena a esta tendencia, y la incorporación de aplicaciones informáticas promete transformar la manera en que los estudiantes interactúan con los conceptos matemáticos (p. 2).

La combinación de las TIC en la enseñanza matemática es primordial para modernizar el aprendizaje, proporcionando la vinculación de los estudiantes con conceptos definiciones de forma más dinámica y accesible para poder superar las barreras cognitivas y emocionales.

La transición del pensamiento lógico en la resolución de problemas algebraicos constituye un proceso complejo que evoluciona desde el lenguaje literal hacia la representación simbólica matemática. Esta progresión requiere que los estudiantes desarrollen la capacidad de transitar entre diferentes niveles de abstracción: del lenguaje común al aritmético, y finalmente al algebraico con incógnitas. Desde la experiencia docente en el aula, este proceso puede

conceptualizarse en cinco etapas fundamentales que facilitan la comprensión y dominio del tema (Jiménez & Ulloa, 2025).

La primera etapa implica una lectura comprensiva que permite al estudiante entender literalmente la situación problemática planteada, identificando correctamente el orden y la secuencia de los elementos presentados. Posteriormente, se requiere la transformación de esa comprensión literal hacia una expresión matemática apropiada, donde el estudiante debe reconocer la naturaleza de los signos y las cantidades involucradas. La tercera fase consiste en determinar y nombrar adecuadamente los valores inciertos, estableciendo sus relaciones correctas para formular la ecuación correspondiente.

El proceso continúa con la operación matemática de la expresión resultante, aplicando las reglas y pasos de resolución pertinentes hasta llegar a una conclusión válida. Finalmente, se realiza la comprobación aritmética que verifica la veracidad del planteamiento algebraico desarrollado. Esta secuencia metodológica, fundamentada en la práctica docente, representa un aporte significativo para optimizar la enseñanza del álgebra, proporcionando un marco estructurado que facilita la transición cognitiva necesaria en los estudiantes para el dominio de esta área matemática.

Emocionalmente, el álgebra genera ansiedad matemática en muchos estudiantes, quienes perciben las ecuaciones como abstractas irrelevantes y desconectadas de su realidad cotidiana. La historia previa de dificultades en matemática puede crear una profecía autocumplida donde los estudiantes se convencen de su incapacidad para aprender álgebra. Adicionalmente, la presión por obtener la respuesta correcta puede generar estrés que bloquea el pensamiento lógico necesario para la resolución de ecuaciones. Para superar estas barreras, es crucial implementar estrategias pedagógicas que contextualicen las ecuaciones en

situaciones con verdadero significado, utilicen representaciones múltiples para facilitar la comprensión y creen ambientes de aprendizaje seguros donde los errores sean valorados como oportunidades de crecimiento intelectual (Su, 2023).

2.3.9 Educación emocional en el desarrollo integral de los estudiantes

La educación emocional consiste en desarrollar la inteligencia emocional y el bienestar social de los estudiantes, permitiéndoles gestionar de manera adecuada sus emociones, mejorar su autoestima y autocontrol en momentos difíciles. Machado (2022) afirma:

la inteligencia emocional es definida como la habilidad de las personas para percibir, expresar, comprender, razonar y regular las emociones propias y la de los demás, está vinculada con el desarrollo personal de competencias emocionales a partir de la reflexión de los propios estados anímicos, incluye aspectos de manejo y gestión emocional con especial atención a las emociones propias, su reflexión, comprensión y expresión (p. 38).

El desarrollo de esta facultad permite una serie de beneficios en el ámbito académico, fortaleciendo su capacidad de concentración y gestión de emociones, ocasionando que pueda responder de manera efectiva ante situaciones de presión o conflicto. Según Fernández y Cabello (2021) “Los estudiantes con más IE tienen más éxito académico porque comprenden y regulan mejor las emociones desagradables como la ansiedad, la tristeza o el aburrimiento, muy frecuentes en la vida escolar, y que afectan negativamente a su rendimiento intelectual” (p. 38) permitiéndoles tener un mejor rendimiento académico.

La educación emocional adquiere gran relevancia en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado, ya que este contenido algebraico suele generar emociones negativas intensas en

estudiantes de bachillerato que enfrentan por primera vez el pensamiento abstracto formal. La ansiedad matemática específica hacia el álgebra puede manifestarse como bloqueo mental, evitación de tareas o creencias limitantes sobre las propias capacidades para resolver ecuaciones. Es imprescindible que los docentes integren estrategias de regulación emocional que ayuden a los estudiantes a reconocer y gestionar la frustración que surge cuando no logran resolver una ecuación de manera inmediata. El desarrollo de la autoeficacia algebraica requiere experiencias de éxito gradual, donde los estudiantes construyan confianza resolviendo ecuaciones progresivamente más complejas y recibiendo retroalimentación positiva sobre sus progresos (Simbaña et al., 2025).

La implementación de técnicas de relajación y mindfulness antes de enfrentar problemas algebraicos puede reducir la ansiedad y mejorar la capacidad de concentración necesaria para la manipulación simbólica. Además, fomentar una cultura de aula donde los errores sean valorados como oportunidades de aprendizaje, ayuda a disminuir el temor al fracaso y promueve una actitud de crecimiento hacia la matemática. El apoyo emocional del docente, expresado mediante encouragement específico y reconocimiento del esfuerzo, contribuye bastante a que los estudiantes desarrollen resiliencia matemática y persistencia en la resolución de ecuaciones de primer grado (Quiñónez et al., 2024).

2.4 Las representaciones visuales en la comprensión de conceptos algebraicos

Los seres humanos aprendemos inicialmente por osmosis, es decir, imitamos comportamientos, aptitudes y acciones de nuestros allegados. Es lógico que en la academia se use este método para transmitir conocimiento, es decir, un pizarrón donde el docente expone ideas que se explican a sus estudiando.

En una investigación realizada para identificar si existe un aporte significativo con el uso de GeoGebra indica que “tiene un efecto positivo y significativo en el aprendizaje de las derivadas direccionales. Los estudiantes que utilizaron esta herramienta mostraron un rendimiento significativamente mejor en comparación con aquellos que fueron enseñados con métodos tradicionales” (Beato et al., 2025, p. 16).

Evidentemente, el uso de este aplicativo se ha comprobado mediante la experimentación que es de utilidad y pese a los desafíos fomenta el aprendizaje, mediante su innovación que permite usar un software dinámico, las herramientas tecnológicas, como plataformas interactivas y simuladores, mejoran la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos complejos, permitiendo una experiencia de aprendizaje más personalizada y dinámica (López M., 2024).

De esta manera se conoce que implementar estas estrategias académicas tienen un resultado favorecedor estimulan la participación activa de los estudiantes, pese a que existen desafíos con el uso de la tecnología, la tecnología bien usada siempre ayudara a la expansión del conocimiento.

2.5 La resolución de problemas como estrategia para enseñar álgebra básica

Las estrategias pedagógicas son esenciales en un planteamiento académico por parte de los docentes, con ello se busca exponencialmente garantizar el aprendizaje de los estudiantes.

Asimismo, existen desafíos a afrontar por parte de los docentes, como son trastornos del aprendizaje, como la discalculia. La metodología AG2C (Adaptación, Gamificación, Colaboración y Contextualización) en el ámbito del álgebra básica tiene un enfoque metodológico que combina la adaptación de contenidos, la gamificación de actividades, la

colaboración entre pares y la contextualización de problemas matemáticos (Puyol et al., 2024).

La metodología evidentemente está diseñada para, personas con discapacidad intelectual, lo que conlleva un esfuerzo mayor para el aprendizaje, sin embargo, el uso de la AG2C permite un seguimiento minucioso, y al presentar problemas brindando un contexto los educadores pueden ayudar al estudiantado a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos algebraicos.

Por otro lado, el uso de la herramienta Math Cilenia de las operaciones básicas en el nivel de básica elemental, ayudaría a los estudiantes a resolver los problemas de aprendizaje de los estudiantes, ya que al poseer habilidades multimedia les permite evaluarse, retroalimentarse y repetir los temas las veces que consideren necesario (Ávila & Meza, 2024).

En sistemas de aprendizaje digitales, es necesario la implementación de problemas, por cuanto en la cita indica que es necesario la retroalimentación y repetición es evidente que, los estudiantes necesariamente deben practicar.

2.6 Estrategias didácticas para enseñar ecuaciones de primer grado

Las estrategias didácticas son un recurso indispensable para la enseñanza de componentes considerados complicados en el área de matemática, en este caso de las ecuaciones de primer grado, pues permiten agilizar y facilitar el entendimiento de los estudiantes ante estos problemas. Para la aplicación de una estrategia didáctica es necesario conocer el nivel de los estudiantes y su tipo de problema para sus aprendizaje, Arrocha y Hernández (2023) argumentan:

Se recomienda el empleo de una prueba diagnóstica siempre antes de iniciar, la cual permite conocer las dificultades del estudiante en distintos temas que son cruciales para

su aprendizaje de los contenidos relacionados a las ecuaciones de primer grado con una incógnita (p. 175).

Una de las estrategias de mayor uso para la enseñanza de estos ejercicios matemáticos es la Gamificación, según Reyes et al. (2023), “Se trata de aplicar aspectos de los juegos (ej. puntuaciones, rankings, insignias, etc.) en las clases para hacer que resulte atractivo y así favorecer la motivación, implicación y ganas de aprender de los alumnos” (p. 9502) siendo una forma atractiva de aprender.

De acuerdo con Arrocha y Hernández (2023) con respecto a “las dificultades presentadas por los estudiantes cuando estudian el tema de ecuaciones de primer grado con una incógnita, los profesores indican que para corregirlas emplean las siguientes técnicas: resolución de ejercicios, taller, lluvia de ideas y discusión dirigida” (p.174) estableciendo que se utilizan diversas actividades con el fin de alcanzar el objetivo de aprendizaje en los estudiantes, comprendiendo que no todos los alumnos aprenden de la misma manera.

Por su parte, Villacrés (2023) afirma “Una técnica altamente provechosa para los educandos es el aprendizaje cooperativo, el cual involucra la interacción y el intercambio de ideas, percepciones, costumbres, saberes, aptitudes, habilidades y valores entre los integrantes de un conjunto o equipo colaborativo” (p. 44) estableciendo que la colaboración permite agilizar y afianzar este tipo de conocimiento, considerando que entre ellos pueden encontrar la forma más afable de comprender la materia.

Por último, desde la perspectiva de Villacrés (2023) “Las estrategias más frecuentemente empleadas por los educandos abarcan resaltar, registrar apuntes, elaborar síntesis y emplear esquemas sinópticos. Algunos docentes también utilizan recursos visuales como conceptuales y jerárquicos.” (pp. 46-47) concretando que la disponibilidad y variabilidad

de recursos es necesario para el aprendizaje, evitando caer en el uso repetitivo y monótono de una sola estrategia de aprendizaje.

2.7 La resolución de ecuaciones de primer grado y el pensamiento algebraico

La resolución de ecuaciones matemáticas repercute de manera favorable en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, una de las destrezas desarrolladas en este elemento es la seriación. Según Villacrés (2023) “La seriación se define como una relación entre elementos que se ordenan según una diferencia notable. Es una operación lógica que organiza sistemáticamente las diferencias entre los elementos de un grupo o serie, considerando la variación de sus rasgos” (p. 48) permitiendo generar conectores y rasgos lógicos para su vida diaria.

Además, la resolución de estos problemas permite el desarrollo de aptitudes relacionadas al análisis de información, la reflexión y resolución de problemas cotidianos. De igual manera, permite el desarrollo de la categorización la cual implica “reunir elementos en función de sus similitudes o separarlos según sus diferencias, y es una operación necesaria en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático” (Villacrés, 2023, p. 48).

2.8 Dificultades comunes en las ecuaciones y estrategias para superarlas

Se determinan que las principales dificultades asociadas al aprendizaje de este procedimiento matemático están asociadas a la falta de motivación por la materia y la complejidad intrínseca de estos ejercicios. Sin embargo, entre las causas más específicas se encuentra barreras del aprendizaje en factores como la predisposición de los docentes a utilizar el método de enseñanza tradicional o la inflexión a incluir nuevos métodos de aprendizaje, así

como las distracciones y falta de compromiso de los estudiantes, y la poca relevancia de estos ejercicios en la aplicación de la vida cotidiana (Minte et al., 2020).

Ante estos problemas, se considera que las estrategias para favorecer el aprendizaje de este componente son conocer los niveles de aprendizaje de los estudiantes, estableciendo que algunos estudiantes presentan mayores problemas que otros, en este contexto, se sugiere implementar un programa de refuerzo, tutorías y actividades prácticas para que los estudiantes puedan comprender mejor el tema, y por último, se considera indispensable ofrecer capacitación y apoyo a los docentes para fortalecer sus habilidades y prácticas educativas para la enseñanza de estos elementos (Gualán, 2024).

2.9 Base legal

El trabajo de investigación tiene fundamento en el marco jurídico y normativo vigente en el Ecuador que tiene como objeto la regulación del sistema educativo, los derechos de los estudiantes y lineamientos pedagógicos que direccionan el quehacer docente en los niveles de enseñanza, especialmente en el Bachillerato General Unificado. Presentando normativas que amparan esta propuesta se encuentran:

2.9.1 Constitución de la República del Ecuador

Los artículos más pertinentes son:

Artículo 26: Establece que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y una obligación ineludible del Estado (Asamblea Nacional, 2008).

Artículo 27: Promueve una educación centrada en el ser humano, que garantice el desarrollo integral, el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas (Asamblea Nacional, 2008).

Artículo 343: Establece que el sistema nacional de educación tiene como objetivo de desarrollar las capacidades individuales y colectivas de las personas para facilitar el aprendizaje y el uso de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema debe concentrarse en el estudiante y operar de forma flexible dinámica inclusiva eficaz y eficiente.

Estos artículos constitucionales dan fundamento a la propuesta del ABP al garantizar el derecho a una educación integral que desarrolle específicamente el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, competencias centrales que esta metodología promueve en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado. Por tanto, los preceptos respaldan la implementación de metodología activas que fomentan la resolución reales, alineándose directamente con el objetivo de potenciar el aprendizaje.

2.9.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural

En el caso de esta ley, los artículos que se alienan son:

Artículo 2: Versa sobre los principios de la educación, donde se establece que la educación es un derecho humano fundamental, debe ser universal, inclusiva, con libertad pedagógica y orientada a la transformación social (LOEI, 2017).

Artículo 3: Fines de la educación: resalta el desarrollo de capacidades de análisis, conciencia crítica, identidad cultural, y el fortalecimiento de metodologías diversas y de calidad (LOEI, 2017).

Artículo 7: Derecho de los estudiantes: los mismos tienen el derecho de recibir una Formación integral y científica a ser actores en el proceso educativo (LOEI, 2017).

Artículo 10: Obligaciones de los docentes: garantiza acceso a la formación continua, la actualización pedagógica y promueve metodologías inclusivas y respetos de la diversidad (LOEI, 2017).

Artículo 19: Objetivos del Sistema Nacional de Educación: Orienta la planificación pedagógica y metodológica para garantizar calidad e innovación educativa.

Artículo 22: sobre las competencias de la autoridad educativa nacional, en su apartado f, señala el desarrollo y estímulo de las investigaciones científicas, pedagógicas y tecnológicas, coordinándose con diferentes entes del estado.

Artículo 43: Nivel de Educación bachillerato: Esa como propósito formar a estudiantes críticos, responsables y preparados para el aprendizaje permanente, lo que respalda metodologías activas como el ABP (LOEI, 2017).

La LOEI respalda directamente la implementación del ABP como metodología activa y participativa que desarrolla el pensamiento crítico y reflexivo. Su énfasis en métodos didácticos actualizados justifica la necesidad de innovar en la enseñanza de matemáticas, específicamente en el tema de ecuaciones de primer grado, mediante estrategias pedagógicas contemporáneas.

2.9.3 Reglamento General a la LOEI

Del reglamento de la LOEI mencionan los artículos:

Artículo 10: Sobre las adaptaciones curriculares, se indica que se permite a las instituciones proponer innovaciones y proyectos de mejora educativa, siempre que se basen en

el currículum nacional, lo que justifica el diseño de la propuesta didáctica con ABP (Presidencia de la República, 2023).

Artículo 88 : Concierne al proyecto educativo institucional (PEI) Señala que cada institución puede incluir propuestas de innovación curricular en su PEI con aprobación zonal. Esto respalda las factibilidades de la propuesta (Presidencia de la República, 2023).

Estos artículos del reglamento legitiman la propuesta al establecer como responsabilidad docente el uso de metodologías centradas en la resolución de problemas para lograr aprendizajes significativos. La flexibilidad curricular mencionada permite adaptar el ABP a las necesidades específicas de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Leopoldo Mercado”.

2.9.4 Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador 2030”:

Prioriza la calidad de la educación como eje cardinal para el desarrollo del país, promoviendo estrategias innovadoras, inclusivas y orientadas al desarrollo de habilidades del siglo XXI (Secretaría Nacional de Planificación, 2023).

Este plan nacional aporta el marco estratégico que vincula la calidad educativa con el desarrollo nacional, específicamente mediante la promoción de metodologías innovadoras como el ABP. Su enfoque en habilidades del XXI justifica la necesidad de transformar la enseñanza tradicional de matemáticas hacia enfoques más dinámicos y contextualizados que preparen a los estudiantes para los desafíos contemporáneos.

Específicamente, este plan contribuye a la propuesta de investigación al impulsar la integración de enfoques pedagógicos como el ABP en currículum nacional, con énfasis en

competencias clave como el razonamiento lógico y la resolución de problemas de matemáticas, alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible.

2.9.5 Currículo de Matemática para Bachillerato

En la LOEI se establece en su capítulo 2, como una de las obligaciones del Estado respecto del derecho a la educación, en su artículo 6 literal g, el dar garantía de la aplicación obligatoria de los currículos nacionales, de acuerdo a los distintos niveles educativos, lo cual se reafirma en el artículo 19 de la misma LOEI, cuarto párrafo cuando dice: “Es un objetivo de la Autoridad Educativa Nacional diseñar y asegurar la aplicación obligatoria de un currículo nacional” (LOEI, 2017, p. 28).

En el área de Matemática, se enfatiza el desarrollo de competencias para el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la modelización de situaciones reales.

Se propone una enseñanza contextualizada, activa y centrada en el estudiante, con metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia válida y pertinente para lograr los aprendizajes esperados (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

La tabla 1, muestra los objetivos del área de Matemática, los criterios de evaluación del área de Matemática y las destrezas con criterios de desempeño del área de Matemática para el nivel de Bachillerato General Unificado, asociadas a temas de ecuaciones de primer grado

Tabla 1.*Elementos del Currículo de Matemática asociados a la temática de estudio*

Elemento	Descripción
Objetivos del área de Matemática	<p>O.M.5.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.</p> <p>O.M.5.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p>O.M.5.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.</p> <p>O.M.5.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.</p>
Criterios de evaluación del área de Matemática	<p>CE.M.5.1. Emplea conceptos básicos de las propiedades algebraicas de los números reales para optimizar procesos, realizar simplificaciones y resolver ejercicios de ecuaciones e inecuaciones, aplicados en contextos reales e hipotéticos.</p> <p>CE.M.5.3. Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante</p>

Elemento	Descripción
	modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.
Destrezas con criterios de desempeño del área de Matemática para el nivel de Bachillerato General Unificado	<p>M.5.1.4. Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales para resolver fórmulas (Física, Química, Biología), y ecuaciones que se deriven de dichas fórmulas.</p> <p>M.5.1.5. Identificar la intersección gráfica de dos rectas como solución de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.</p> <p>M.5.1.6. Resolver analíticamente sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas utilizando diferentes métodos (igualación, sustitución, eliminación).</p> <p>M.5.1.7. Aplicar las propiedades de orden de los números reales para realizar operaciones con intervalos (unión, intersección, diferencia y complemento), de manera gráfica (en la recta numérica) y de manera analítica.</p>

Nota: Adaptado de (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

El currículo oficial de matemáticas constituye el fundamento pedagógico directo de esta investigación, ya que reconoce explícitamente el ABP como metodología válida y pertinente. La legitimación curricular resalta la implementación de problemas contextualizados para la enseñanza de ecuaciones de primer grado, alineando la propuesta con los objetivos, criterios de evaluación y destrezas establecidas para el bachillerato.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

Se estableció un estudio de tipo proyectivo debido al desarrollo de una propuesta de mejora dirigida a los docentes de Matemática de Primero de Bachillerato, el estudio proyectivo “consiste en precisar de propuestas o planes procedimentales como posible solución a un problema o necesidades encontradas de forma empírica” (Arias & Covinos, 2021, p. 68), así, esta investigación pretendió dar una serie de soluciones al problema identificado en la Unidad Educativa Leopoldo Mercado mediante una investigación y datos clave que permitan generar acciones concretas para el área de matemática.

En este contexto, se planteó una investigación de enfoque mixto debido a la necesidad de recolección de información mediante una prueba diagnóstica a los estudiantes y una observación a una clase del profesor, dicho enfoque se define como “un enfoque metodológico que busca combinar tanto métodos cuantitativos como cualitativos en un solo estudio o serie de estudios con el propósito de abordar de manera integral y enriquecedora los fenómenos de investigación” (Medina et al., 2023, p. 17) mediante este enfoque se planteó obtener información objetiva referente al problema en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado del área de Matemática en la Unidad Educativa Leopoldo Mercado.

3.2 Diseño de investigación

La presente investigación respondió a un diseño de campo en su fase diagnóstica debido a que se recoge información directamente en el entorno educativo de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado, según Arias y Covinos (2021) “es aquella que se realiza en el mismo lugar

y en el tiempo donde ocurre el fenómeno. (...) su objetivo es levantar la información de forma ordenada y relacionada con el tema de interés” (p. 67). Posteriormente, se enmarcó en un enfoque proyectivo, al proponer una intervención didáctica fundamentada en los resultados obtenidos y en referentes teóricos pertinentes.

Por otro lado, según la manipulación de variables se estableció como una investigación de carácter no experimental, debido a que no se alteró ninguna variable de estudio. La investigación no experimental “no se manipulan las variables, los fenómenos se observan de manera natural, para posteriormente analizarlos” (Arispe et al., 2020, p. 69). de igual manera, cabe especificar que el trabajo de investigación no comprende el desarrollo algún experimento.

3.3 Unidad de estudio

La población, entendida como “elementos accesibles o unidad de análisis que perteneces al ámbito especial donde se desarrolla el estudio” (Condori, 2020, p. 3), se estableció en la Unidad Educativa Leopoldo Mercado de la ciudad de Sangolquí, por los 32 estudiantes del primero de bachillerato (16 por cada paralelo) y por el profesor de Matemática que imparte la materia en ambos paralelos.

Dado que el número de estudiantes es reducido y accesible, se trabajó con la totalidad de la población estudiantil y el docente, es decir, no se aplicó muestreo, lo cual garantiza la valides de los datos y la representatividad del diagnóstico para el contexto investigado, y se considera una población censal.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Se utilizó la técnica de observación sistemática que es, entendida como un instrumento

“fundamental en la formación y el ejercicio de la profesión docente que permite la realización sistemática de diversos procesos de evaluación, retroalimentación y reflexión individual y colectiva en torno a la praxis pedagógica” (Willatt, 2024, p. 2) con el fin de obtener información objetiva de las acciones planteadas durante la aplicación de los instrumentos.

Usando el instrumento listo de cotejo (Ver Anexo 01), que se explica como “un instrumento que relaciona acciones sobre tareas específicas, organizadas de manera sistemática para valorar la presencia o ausencia de estas y asegurar su cumplimiento durante el proceso de aprendizaje” (Sierra et al., 2022, p. 218) y, dentro de la investigación, respondió a indicadores que se evaluaron con base a criterios para describir los procedimientos y desempeño de la clase.

El instrumento fue validado por juicio de expertos (dos docentes de matemática y un coordinador académico) y se aplicó durante una clase planificada de resolución de ecuaciones de primer grado.

Se recurrió a la técnica evaluación escrita empleando el instrumento prueba escrita (Ver Anexo 02), que se establece como “un instrumento de medición cuyo propósito es que el estudiante demuestre la adquisición de un aprendizaje cognoscitivo, el dominio de una destreza o el desarrollo progresivo de una habilidad. Por su naturaleza, requiere respuesta escrita por parte del estudiante” (Del Aguila, 2020, pág. 12) siendo un proceso necesario para evaluar los resultados de aprendizaje de los estudiantes participantes de la clase de ecuaciones de primer grado.

Además, se comprende como un instrumento “que permiten a un sujeto, en una situación definida (ante determinados reactivos o ítems), evidenciar la posesión de determinados conocimientos, habilidades, destrezas, nivel de logros, actitudes, (...) que permiten apreciar una variable, tal como es definida por la misma prueba o instrumento” (Del

Aguila, 2020, pág. 12) siendo utilizado para medir el nivel de comprensión de los estudiantes ante la presentación de la clase y los contenidos impartidos.

La prueba escrita se realizó luego de la observación de la clase planificada, en específico la semana siguiente, dentro del aula de clases, en condiciones normales, durante un tiempo de 45 minutos, en cada paralelo a cada estudiante sin consulta de materiales.

Se utilizó la técnica revisión documental en el apartado teórico, porque se generó una investigación teórica en donde se utilizan documentos bibliográficos como artículos científicos, documentos de sitios web entre otros. De acuerdo con Reyes y Carmona (Reyes & Carmona, 2020) el objetivo de esta investigación “es dirigir la investigación desde dos aspectos, primeramente, relacionando datos ya existentes que proceden de distintas fuentes y posteriormente proporcionando una visión panorámica y sistemática de una determinada cuestión elaborada en múltiples fuentes dispersas” (p. 1), es decir, que se recopila información existente sobre el fenómeno de estudio de manera documental.

La elección de las diversas técnicas se justifica porque: la observación es idónea para explorar y valorar el proceso pedagógico real en el aula, la prueba escrita permite medir resultados de aprendizaje de forma objetiva y la revisión documental fundamenta teóricamente la propuesta y vincula el diagnóstico con literatura académica, así pues, el conjunto de estas técnicas asegura un abordar integral y coherente en el enfoque mixto planteado.

3.5 Técnicas de análisis de datos

Para el análisis de datos se planteó una estadística descriptiva básica correspondiendo al enfoque de investigación cuantitativo, lo cual ayudó a dar una mejor explicación de los resultados estadísticos. Además, se realizaron gráficos estadísticos y tablas de datos de

frecuencia para ilustrar de manera adecuada la información obtenida, complementándose con la interpretación de datos a fin de tener un diagnóstico de la situación actual del problema de estudio. Los datos cualitativos obtenidos de la lista de cotejo y observaciones se analizaron mediante análisis de contenido categorial organizado según las dimensiones de las operaciones de variables.

3.6 Operacionalización de variables

Tabla 2

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Técnicas	Instrumentos	Indicadores
Variable Independiente: Propuesta didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) desde el enfoque constructivista	1. Enfoque metodológico	Revisión documental y Observación	Lista de cotejo de clase	1. El docente plantea una situación problemática contextualizada. 2. Se fomenta la participación activa y colaborativa de los estudiantes. 3. Se promueve la construcción del conocimiento a partir de los saberes previos. 4. El docente actúa como mediador del aprendizaje, no como transmisor.
	2. Estrategias didácticas			5. Se utilizan recursos didácticos adecuados (material visual, ejercicios contextualizados, etc.). 6. Se aplican técnicas activas (trabajo en grupo, preguntas problemas, etc.). 7. La clase incluye momentos de análisis, reflexión y discusión.
	3. Desarrollo del Contenido (Resolución de ecuaciones)			8. Se identifican correctamente los términos de la ecuación. 9. Se plantean ecuaciones a partir de problemas verbales. 10. Se resuelven ecuaciones aplicando procedimientos algebraicos adecuados. 11. Se comprueba la validez de la solución obtenida.
	4. Evaluación y Retroalimentación			12. Se realiza retroalimentación oportuna y formativa durante la clase. 13. Se identifican y corrigen errores conceptuales o procedimentales. 14. Se aplican criterios de evaluación claros y comprensibles.

Variable	Dimensiones	Técnicas	Instrumentos	Indicadores
Variable Dependiente: Aprendizaje de ecuaciones de primer grado	1. Comprensión conceptual	Evaluación	Prueba escrita	1. Explica brevemente qué es una ecuación de primer grado. 2. En la ecuación $3x - 5 = 10$, identifica: a) Término con variable: _____ b) Término independiente: _____ c) Variable: _____ 3. ¿Qué significa "resolver una ecuación"?
	2. Aplicación de procedimientos algebraicos			4. Resuelve la ecuación: $4x + 3 = 19$ 5. Resuelve la ecuación: $2(x - 5) = x + 7$ 6. Comprueba si $x = -2$ es solución de la ecuación: $3x + 4 = -2$.
	3. Resolución de problemas contextualizados			7. Un número aumentado en el triple de sí mismo da como resultado 28. ¿Cuál es ese número? - Plantea la ecuación, Resuélvela y da la respuesta completa. 8. Luis compró 3 cuadernos y pagó \$6 más por un libro. Si gastó en total \$24, ¿cuánto costó cada cuaderno? - Plantea y resuelve la ecuación.
	4. Evaluación del desempeño académico			Ponderación máxima Promedio de la clase Rendimiento

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Resultados de la Lista de Cotejo

A continuación, se presentan los resultados de los instrumentos aplicados para la recolección de datos. Como primer instrumento, se utilizó una lista de cotejo que fue aplicada en una clase de ecuaciones de primer grado, evaluada por un coordinador docente, que evaluó tres dimensiones esenciales: planificación, ejecución y evaluación didáctica aplicada en la enseñanza de ecuaciones de primer grado. Los resultados indicaron que el docente demuestra su esfuerzo por innovar en su práctica educativa, sin embargo, existe un desconocimiento generalizado del enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Tabla 3

Dimensión 1: Enfoque Metodológico (ABP - Constructivista)

Indicador	Sí	No	Observaciones
El docente plantea una situación problemática contextualizada.	<input type="checkbox"/>	X	Plantea ejercicios con situaciones descontextualizadas para los jóvenes.
Se fomenta la participación activa y colaborativa de los estudiantes.	X	<input type="checkbox"/>	
Se promueve la construcción del conocimiento a partir de los saberes previos.	<input type="checkbox"/>	X	No, se parte desde una explicación centrada en la resolución de las ecuaciones
El docente actúa como mediador del aprendizaje, no como transmisor.	<input type="checkbox"/>	X	No, en la mayoría de la clase se presentó como transmisor

La tabla 3 presenta que, durante la clase de ecuaciones de primer grado, el docente no plantea situaciones problemáticas contextualizadas para los estudiantes, con respecto al indicador

fomentar la participación activa y colaborativa de los estudiantes, se establece que el docente sí cumple con este elemento el desarrollo de la clase.

Por su parte, los indicadores de la promoción de la construcción del conocimiento a partir de los saberes previos y la actuación del docente como mediador del aprendizaje, no como transmisor, no se cumplen, las observaciones determinan que la enseñanza del docente se centra en la resolución de las ecuaciones sin promover los saberes previos de los alumnos, además, se presenta que el docente presento en la mayoría de la clase el método tradicional de enseñanza, siendo el transmisor de conocimiento e interactuando en pocas ocasiones con los estudiantes. Estos datos sugieren que en el enfoque metodológico de ABP el docente cumple con uno de los cuatro indicadores que se analizaron.

Tabla 4

Dimensión 2: Estrategias Didácticas

Indicador	Sí	No	Observaciones
Se utilizan recursos didácticos adecuados (material visual, ejercicios contextualizados, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Solo utiliza el pizarrón
Se aplican técnicas activas (trabajo en grupo, preguntas problemas, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	En el transcurso de la clase no se generó ninguna actividad grupal o desarrollo colectivo de ejercicios y discusión
La clase incluye momentos de análisis, reflexión y discusión.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy poco para los ejercicios presentados

La tabla 4 presenta que el docente no cumple con el indicador de utilizar recursos didácticos adecuados al momento de dictar la clase, según las observaciones se especifica que el evaluado únicamente utiliza el pizarrón como recurso para exponer la clase, de igual manera, no se cumple

con el indicador de la aplicación de técnicas activas de aprendizaje, de acuerdo con las observaciones, en el transcurso de la clase no se generó ninguna actividad grupal o desarrollo colectivo de ejercicios y discusión, además, no se cumple con el indicador de la inclusión de momentos de análisis, reflexión y discusión, según las observaciones, se incluyen muy pocos momentos de reflexión para la contenido impartido.

Esta información demuestra que el docente de Matemática no cumple con ninguno de los indicadores evaluados en la dimensión de estrategias didácticas, estos datos sugieren que las clases actuales de Matemática para los estudiantes de primero de bachillerato no es adecuada en el campo de estrategias didácticas, considerando que esto dificulta su proceso de aprendizaje.

Tabla 5

Dimensión 3: Desarrollo del Contenido (Resolución de ecuaciones)

Indicador	Sí	No	Observaciones
Se identifican correctamente los términos de la ecuación.	X	<input type="checkbox"/>	Parcialmente
Se plantean ecuaciones a partir de problemas verbales.	<input type="checkbox"/>	X	Plantea ejercicios escritos o directos mediante ecuaciones.
Se resuelven ecuaciones aplicando procedimientos algebraicos adecuados.	X	<input type="checkbox"/>	
Se comprueba la validez de la solución obtenida.	<input type="checkbox"/>	X	No da una explicación sobre la validez de la solución.

La tabla 5 presenta que el docente cumple con el indicador de identificación correcta de términos de la ecuación, sin embargo, en las observaciones se especifica que se cumple de manera parcial. Por otro lado, se presenta que no se cumple con la planeación de ecuaciones a partir de problemas verbales, las observaciones indican que se plantea ejercicios escritos o directos

mediante ecuaciones.

Por su parte el criterio de resolución de ecuaciones aplicando procedimientos algebraicos adecuados si se cumple a cabalidad. Mientras que el criterio de comprobar la validez de la solución no se cumple, en las observaciones se presenta que no se da una explicación sobre la validez de la solución. Estos datos sugieren que el docente de Matemática cumple con el 50% de los criterios de la dimensión de desarrollo del Contenido resolución de ecuaciones, determinando que no se cumple de manera adecuada con el proceso de enseñanza aprendizaje en las ecuaciones de primer grado.

Tabla 6

Dimensión 4: Evaluación y Retroalimentación

Indicador	Sí	No	Observaciones
Se realiza retroalimentación oportuna y formativa durante la clase.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pero no en todos los casos requeridos
Se identifican y corrigen errores conceptuales o procedimentales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parcialmente
Se aplican criterios de evaluación claros y comprensibles.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No hubo socialización de la rúbrica de evaluación

La tabla 6 presenta que el indicador de realización oportuna y formativa durante la clase no se cumple, la observación de este indicador establece que no cumple en todos los casos requeridos. Por su parte, el criterio de identificación y corrección de errores conceptuales o procedimentales sí se cumple, no obstante, las observaciones indican que se cumple parcialmente. Mientras que el indicador de aplicación de criterios de evaluación claros y comprensibles no se cumple, de acuerdo con las observaciones, no hubo la socialización de la rúbrica de evaluación.

4.2 Resultados de la prueba escrita

La prueba escrita aplicada a los 32 estudiantes de primero de bachillerato evaluó tres partes: comprensión conceptual, procedimientos algebraicos y resolución de problemas contextualizados, con una puntuación máxima de 10 puntos. Los resultados revelan un rendimiento general bajo destacando debilidades en la aplicación práctica del tema.

En la tabla 7 se presentan los resultados correspondientes a la parte I de la prueba escrita, centrada en la comprensión conceptual de las ecuaciones de primer grado. Los datos muestran que los estudiantes alcanzaron un rendimiento promedio del 62,50%, destacando un mejor desempeño en la identificación de la variable y el término independiente, mientras que la explicación del concepto de ecuación y la comprensión del significado de resolverla presentaron bajos niveles de dominio.

Tabla 7

Resultados Parte I prueba escrita

Aspectos Evaluados	Ponderación máxima	Promedio de la clase	Rendimiento
1. Explica brevemente qué es una ecuación de primer grado	1	0,55	54,69%
2. En la ecuación $3x - 5 = 10$, identifica: a) Término con variable	0,5	0,34	68,75%
2. En la ecuación $3x - 5 = 10$, identifica: b) Término independiente	0,5	0,36	71,88%
2. En la ecuación $3x - 5 = 10$, identifica: c) Variable:	0,5	0,41	81,25%
3. ¿Qué significa "resolver una ecuación"?	0,5	0,22	43,75%
Puntuación Total Parte I	3	1,88	62,50%

La tabla 8 expone los resultados de la parte II, orientada a la resolución de ecuaciones mediante procedimientos algebraicos. El promedio general fue de 46,35%, evidenciando grandes dificultades en el desarrollo de ecuaciones que implican mayor grado de complejidad, como las que requieren el uso de paréntesis, aunque se observó un mejor desempeño en la comprobación de soluciones propuestas.

Tabla 8

Resultados Parte II prueba escrita

Aspectos Evaluados	Ponderación máxima	Promedio de la clase	Rendimiento
4. Resuelve la ecuación: $4x + 3 = 19$	1	0,47	46,88%
5. Resuelve la ecuación: $2(x - 5) = x + 7$	1,5	0,56	37,50%
6. Comprueba si $x = -2$ es solución de la ecuación $3x + 4 = -2$	0,5	0,36	71,88%
Puntuación Total Parte II	3	1,39	46,35%

En la tabla 9 se detallan los resultados de la parte III, enfocada en la resolución de problemas contextualizados. Los estudiantes alcanzaron un promedio de 27,34%, lo que representa el nivel más bajo de toda la evaluación. Las dificultades se evidencian en la traducción de situaciones verbales a expresiones algebraicas y en la aplicación de procedimientos para la resolución de problemas cotidianos.

Tabla 9*Resultados Parte III prueba escrita*

Aspectos Evaluados	Ponderación máxima	Promedio de la clase	Rendimiento
7. Un número aumentado en el triple de sí mismo da como resultado 28. ¿Cuál es ese número?	2	0,64	32,03%
8. Luis compró 3 cuadernos y pagó \$6 más por un libro. Si gastó en total \$24, ¿cuánto costó cada cuaderno?	2	0,45	22,66%
Puntuación Total Parte III	4	1,09	27,34%

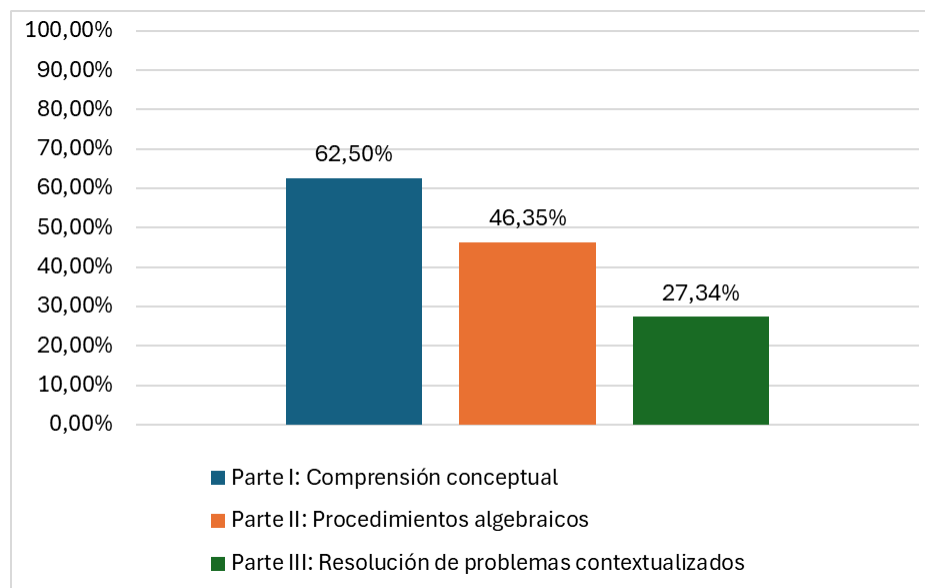
La tabla 10 y la figura 1 muestran la síntesis de los resultados generales de la prueba el rendimiento promedio global fue de 43,59%, reflejando un mayor dominio de los conceptos básicos frente a un bajo nivel en la resolución de problemas

Tabla 10*Resultados generales de la prueba escrita*

Aspectos Evaluados	Ponderación máxima	Promedio de la clase	Rendimiento
Parte I: Comprensión conceptual	3	1,88	62,50%
Parte II: Procedimientos algebraicos	3	1,39	46,35%
Parte III: Resolución de problemas contextualizados	4	1,09	27,34%
Puntuación Total General	10	4,36	43,59%

Figura 1

Resultados generales de la prueba escrita



Finalmente, en la tabla 11 y la figura 2 se presenta la distribución de las calificaciones: la mayoría de los estudiantes, un 65,63%, se ubicó en un nivel intermedio de desempeño, mientras que apenas el 6,25% alcanzó un nivel alto, y un 28,13% alcanzó un nivel bajo. Por los resultados obtenidos el 93,75% no alcanzó la nota mínima aprobatoria de 7 puntos.

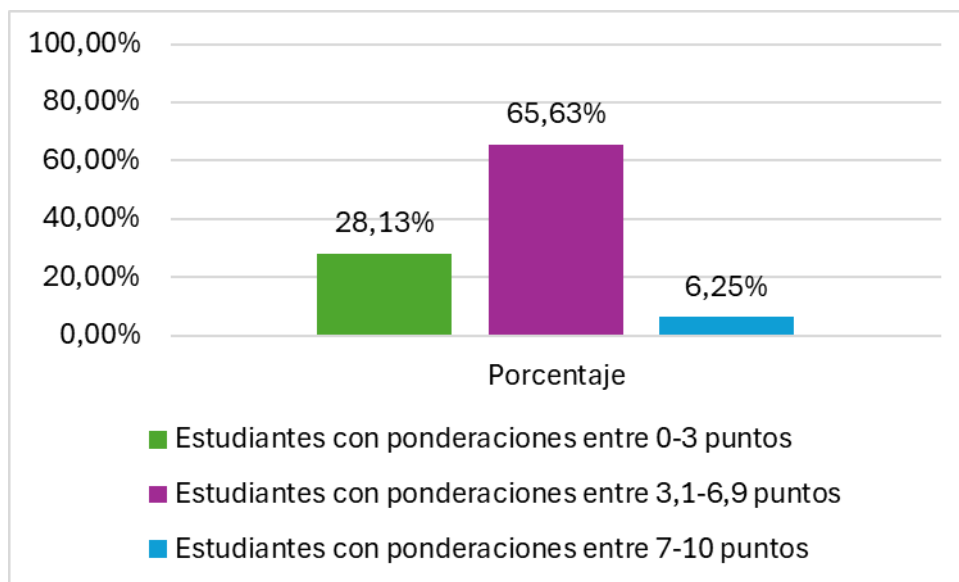
Tabla 11

Ponderaciones generales de los estudiantes en la prueba escrita

Ponderación	Cantidad	Porcentaje
Estudiantes con ponderaciones entre 0-3 puntos	9	28,13%
Estudiantes con ponderaciones entre 3,1-6,9 puntos	21	65,63%
Estudiantes con ponderaciones entre 7-10 puntos	2	6,25%
Total	32	100,00%

Figura 2

Ponderaciones generales de los estudiantes en la prueba escrita



4.3 Análisis general de los resultados

Los resultados de la lista de cotejo y de la prueba escrita permiten evidenciar que la enseñanza de las ecuaciones de primer grado en el primer año de bachillerato presenta grandes limitaciones en su enfoque metodológico. El docente se centra en un modelo tradicional caracterizado por la transmisión directa de conocimiento con escasa incorporación de recursos didácticos y estrategias activas. Con este estilo de enseñanza se restringe la participación del estudiante como protagonista de su aprendizaje y se limita una construcción significativa de los contenidos.

En cuanto al rendimiento académico, los resultados muestran que, si bien los estudiantes presentan un nivel aceptable en la identificación de conceptos y en la aplicación de procedimientos algebraicos básicos, existe una marcada debilidad en la comprensión profunda de los conceptos y sobre todo en la resolución de problemas contextualizados. La situación refleja que los aprendizajes

no logran trascender al plano práctico, lo cual impide que los estudiantes relacionen la matemática con situaciones de la vida cotidiana.

El análisis integral sugiere la necesidad de replantear la metodología utilizada en el aula, incorporando estrategias innovadoras que fortalezcan la comprensión conceptual y la capacidad de resolución de problemas. En este contexto, el Aprendizaje Basado en Problemas se presenta como una alternativa pertinente, dado que permite vincular el contenido matemático con situaciones reales, fomenta la participación activa de los estudiantes y promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y reflexivo, aspectos clave para superar las dificultades detectadas en los resultados.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1 Tema

Aprendizaje basado en problemas en ecuaciones de primer grado para estudiantes de primero de bachillerato, de la Unidad Educativa “Leopoldo Mercado” de Sangolquí, curso 2024-2025.

5.2 Objetivo de la propuesta

General

Implementar una estrategia didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas para la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de ecuaciones de primer grado en estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado.

Específicos

1. Desarrollar actividades contextualizadas de ecuaciones de primer grado bajo la metodología ABP.
2. Incorporar recursos didácticos y tecnológicos que faciliten la aplicación del ABP.
3. Promover el trabajo colaborativo y el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas de ecuaciones de primer grado.
4. Establecer estrategias de evaluación formativa y sumativa para valorar el aprendizaje de los estudiantes durante la aplicación de la propuesta.
5. Implementar estrategias diferenciadas que atiendan las diversas necesidades educativas especiales presentes en el aula, garantizando la inclusión y participación equitativa de todos los estudiantes.

5.3 Estrategia didáctica basada en ABP

La propuesta se organiza en torno a la metodología del Aprendizaje Basado en problemas, la cual plantea problemas contextualizados que permiten a los estudiantes construir conocimiento a partir de situaciones cercanas a su vida cotidiana. Se estructura en una secuencia didáctica descrita en la siguiente tabla 12:

Tabla 12

Estrategias didáctica basadas en ABP

Fase ABP	1. Presentación del problema	2. Investigación y análisis	3. Propuestas de solución	4. Socialización y evaluación
Situación problemática	<p>“Una estudiante quiere organizar la venta de cuadernos para reunir dinero y pagar un curso. Ella sabe cuánto cuesta cada cuaderno y tiene un gasto fijo inicial en transporte y materiales. ¿Cuántos cuadernos necesita vender para cubrir todos los gastos y alcanzar su meta de ahorro?”</p>	<p>Los estudiantes piensan qué datos se requieren (precio unitario, gasto fijo, ahorro deseado). En otras palabras se preguntan ¿Cómo puede hacer estos cálculos?</p>	<p>El grupo traduce la situación a una ecuación de primer grado: $Ingreso - gasto\ fijo = meta\ de\ ahorro.$</p>	<p>Los grupos presentan cómo representaron la situación y cuántos cuadernos se deben vender.</p>

Actividades de los estudiantes	Escuchan la situación, discuten qué se conoce y qué falta por saber, identifican variables (precio del cuaderno, número de cuadernos, gasto fijo, ahorro).	Formulan hipótesis, proponen cómo representar la situación: “Si cada cuaderno cuesta p , y vendo x cuadernos, el ingreso sería $p \cdot x \dots$ ”.	Resuelven la ecuación para determinar x , comparan diferentes métodos de resolución.	Exponen resultados, contrastan procedimientos y reflexionan sobre la utilidad de usar ecuaciones en situaciones de la vida cotidiana.
Rol del docente	Plantea la situación, motiva la formulación de preguntas sin dar la ecuación directamente.	Orienta hacia el modelamiento matemático con una ecuación de primer grado.	Refuerza los conceptos de despeje, verificación y representación algebraica.	Guía la retroalimentación, resalta la importancia de las ecuaciones para tomar decisiones.
Recursos	Pizarra, hoja de trabajo.	Cuadernos, ejemplos de precios reales.	Pizarra, calculadora si es necesario.	Papelógrafos, exposiciones orales.
Adaptaciones diferenciadas	Material manipulativo (balanzas algebraicas), representaciones gráficas, uso de código de colores para identificar variables	Guías estructuradas paso a paso, tiempo adicional, ejemplos adicionales con diferentes niveles de complejidad.	Software educativo adaptado, calculadora científica, representaciones múltiples (gráfica, numérica y algebraica)	Opciones variables de presentación: oral, escrita, digital, representaciones visuales.
Evaluación	Participación en la identificación del problema.	Evaluación formativa de las estrategias de modelado.	Evaluación de proceso: claridad y razonamiento en la formulación y solución de la ecuación.	Rúbrica: resolución correcta, razonamiento matemático, colaboración, aplicación del concepto.

En coherencia con los principios del ABP, la propuesta didáctica presentada en este trabajo prioriza el diseño de problemas contextualizados, breves y abordables en una o dos sesiones de clase, evitando planteamientos excesivamente amplios que derivarían en proyectos interdisciplinarios. Cada problema se formula en torno a una temática cercana a los intereses del grupo —como el deporte, la música o la vida escolar— y busca, más allá de la obtención de una respuesta numérica, promover la comparación entre diferentes métodos de resolución, la argumentación matemática y la reflexión sobre la eficacia de cada estrategia. De esta manera, la enseñanza de las ecuaciones de primer grado se personaliza y se convierte en un espacio de análisis, diálogo y descubrimiento, fortaleciendo tanto la comprensión conceptual como el pensamiento crítico de los estudiantes.

5.4 Rúbrica de Evaluación para los Ejercicios:

En la tabla 13 se muestra la rúbrica para realizar la evaluación sumativa de la estrategia.

Tabla 13

Rubrica de evaluación

Criterio	Excelente (2 puntos)	Bueno (1,5 puntos)	Regular (1 punto)	Insuficiente (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
Formulación del problema en ecuación	Identifica claramente las variables, traduce la situación a una ecuación de primer grado coherente y completa.	Identifica las variables principales y formula una ecuación con pequeños errores de planteamiento.	Identifica parcialmente las variables y formula una ecuación incompleta o poco clara.	No logra formular la ecuación o lo hace de manera incorrecta.	

Criterio	Excelente (2 puntos)	Bueno (1,5 puntos)	Regular (1 punto)	Insuficiente (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
Resolución de la ecuación	Resuelve correctamente la ecuación, con pasos claros, ordenados y verificados.	Resuelve la ecuación correctamente, aunque presenta uno o dos errores menores en el procedimiento.	Llega a un resultado con varios errores en los pasos de resolución.	No resuelve correctamente la ecuación o el procedimiento es incoherente.	
Razonamiento matemático	Explica con detalle cada paso, justificando el procedimiento y relacionándolo con la situación planteada.	Explica los pasos, pero con justificaciones incompletas o poco profundas.	Explica los pasos de manera superficial o con confusión.	No logra explicar ni justificar el procedimiento seguido.	
Colaboración en grupo	Participa activamente, propone ideas y contribuye de manera significativa al trabajo en equipo.	Participa de manera limitada, pero aporta en algunos momentos.	Tiene escasa participación y contribuye mínimamente.	No participa ni aporta al trabajo en grupo.	
Aplicación a la vida cotidiana	Relaciona de manera clara y precisa la ecuación con la situación real, explicando su utilidad práctica.	Relaciona la ecuación con la situación real, aunque con poca claridad.	Relación poco evidente entre la ecuación y la situación planteada.	No establece relación entre la ecuación y la situación de la vida real.	
Total Obtenido					/10

Nota sobre adaptaciones educativas, la rúbrica permite actuaciones de específicas según las NEE de cada estudiante:

- Tiempo adicional para completar las actividades (hasta el 50% más).
- Formatos alternativos de presentación de respuestas (Oral, digital, gráfico).
- Criterios modificados, manteniendo la esencia del aprendizaje pero ajustando la complejidad.
- Apoyo tecnológico cuando sea requerido (calculadoras, software especializado).
- Evaluación por procesos priorizando razonamiento sobre el resultado final.

5.5 Fundamentación teórica del ABP

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se enlaza estrechamente con enfoques pedagógicos que promueven la comprensión reflexiva desarrollando un pensamiento crítico. Además “el ABP se relaciona con el aprendizaje significativo y los procesos cognitivos al ser un proceso constructivo, intencional, organizado, planificado y sistemático; provocar el desequilibrio cognitivo como motor impulsor del aprendizaje” (Guamán & Espinoza, 2022, p. 12) se puede decir que el ABP no solo estructura el aprendizaje también estimula activamente mediante desafíos que desarrollan habilidades cognitivas y favorecen la construcción autónoma del conocimiento.

El Aprendizaje Basado en Problemas, trasciende las experiencias pedagógicas tradicionales al ubicar al estudiante como protagonista del proceso formativo, promoviendo su participación reflexiva. Además “El ABP es más que una metodología, una técnica didáctica, un método o una estrategia, es una alternativa de aprendizaje activo y autónomo centrada en el estudiante para que aprenda a aprender de manera cooperativa en pequeños grupos” (Espinoza, 2021, p. 295) también el ABP incrementa la autonomía, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico, fortaleciendo el aprendizaje significativo a través de la interacción en pequeños grupos.

El fin del ABP es desarrollar competencias a través de la participación de los estudiantes, integrando conocimientos y habilidades al enfrentar desafíos reales dentro del proceso educativo. “El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia metodológica educativa centrada en el sujeto educativo. Esta metodología se fundamenta en resolver problemas complejos, utilizando situaciones reales como fuente de motivación y punto inicial del proceso de aprendizaje” (Bermúdez J. , 2021, p. 79). El ABP es una metodología educativa centrada en el estudiante, instaurada originalmente en la formación médica y que ha sido adoptada con éxito en múltiples áreas del aprendizaje, incluyendo la asignatura de Matemática. Este método se fundamenta en la premisa de que el aprendizaje es más efectivo cuando se inicia con la confrontación a un problema concreto que requiere ser resuelto

mediante la aplicación de conocimientos y habilidades, de manera asertiva el problema debe responder a un contexto similar o al mismo contexto en el que se desarrolla el estudiante, la asimilación del problema es parte básica de este proceso.

En el contexto de la asignatura de Matemática, y de manera precisa en las ecuaciones de primer grado, el ABP implica presentar a los estudiantes problemas contextualizados que reflejen situaciones reales o cercanas a su entorno social y cultural, lo que facilita la conexión del aprendizaje con las actividades de la vida cotidiana. El proceso de involucrar un problema repercute en las capacidades de resolución de conflictos del estudiante, comprendiendo los procesos de análisis, evaluación y síntesis de contenidos, lo cual influye de manera general en las destrezas de la curiosidad, la investigación autónoma y el trabajo colaborativo, promoviendo el desarrollo de competencias tanto cognitivas como socioemocionales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El diagnóstico aplicado en la Unidad Educativa "Leopoldo Mercado" durante el período 2024-2025 reveló deficiencias críticas en la enseñanza tradicional de ecuaciones de primer grado. La lista de cotejo evidenció que el docente observado cumple únicamente con el 25% de los indicadores del enfoque ABP-constructivista, sin implementar situaciones problemáticas contextualizadas ni promover la construcción del conocimiento desde los saberes previos. En la dimensión de estrategias didácticas, no se cumplió con ningún indicador, limitándose al uso del pizarrón como único recurso y ausencia total de técnicas activas de aprendizaje.

Los resultados de la prueba escrita aplicada a 32 estudiantes confirmaron estas deficiencias: el rendimiento promedio general fue de 43.59%, con una marcada debilidad en resolución de problemas contextualizados (27.34%). Mientras que la comprensión conceptual alcanzó 62.50% y los procedimientos algebraicos 46.35%, la incapacidad para aplicar conocimientos matemáticos a situaciones reales evidencia una desconexión entre el aprendizaje formal y su utilidad práctica. El 93.75% de los estudiantes no alcanzó la nota mínima aprobatoria, indicando un fracaso sistémico en el proceso de enseñanza-aprendizaje actual.

La revisión teórica confirmó que el Aprendizaje Basado en Problemas constituye una metodología pedagógica coherente con los principios del constructivismo y el aprendizaje significativo. El ABP facilita el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía del estudiante y la aplicación contextualizada del conocimiento matemático, elementos ausentes en el modelo tradicional identificado. Su implementación en el bachillerato general unificado se alinea con los objetivos curriculares de desarrollar competencias lógico-matemáticas y socioemocionales, proporcionando un marco teórico sólido para la transformación de las prácticas educativas en

matemática.

La propuesta diseñada integra los hallazgos diagnósticos con los fundamentos teóricos del ABP, estructurando una secuencia didáctica que incluye situaciones problemáticas contextualizadas, trabajo colaborativo, uso de recursos tecnológicos y evaluación formativa. La estrategia propuesta aborda específicamente las deficiencias identificadas mediante actividades que conectan las ecuaciones de primer grado con situaciones cotidianas de los estudiantes, promoviendo la construcción activa del conocimiento y el desarrollo de competencias matemáticas aplicadas.

Esta investigación presenta limitaciones que deben considerarse para la interpretación de sus resultados. La muestra se circunscribe a una sola institución educativa con 32 estudiantes, lo que limita la generalización de los hallazgos a otros contextos educativos. El diagnóstico se basó en la observación de un solo docente, pudiendo no reflejar la diversidad de prácticas pedagógicas existentes en la institución.

Recomendaciones

Implementar un programa de formación de 40 horas académicas distribuidas en cuatro módulos: (1) Fundamentos teóricos del ABP, (2) Diseño de situaciones problemáticas contextualizadas, (3) Estrategias de evaluación formativa, y (4) Uso de recursos tecnológicos educativos. Esta capacitación debe ser impartida por especialistas en metodologías activas y evaluada mediante portafolios de evidencias y micro-enseñanzas.

Ejecutar la propuesta inicialmente con un grupo control de 15-20 estudiantes durante un período académico, con evaluaciones semanales de proceso y una evaluación sumativa al finalizar. Esta fase piloto permitirá identificar ajustes necesarios antes de la implementación institucional completa.

Garantizar el acceso a laboratorios de computación con software matemático (GeoGebra, Desmos), calculadoras científicas y materiales manipulativos para representaciones algebraicas concretas, asegurando la disponibilidad y mantenimiento de recursos didácticos especializados.

La implementación requiere al menos 3 horas semanales de matemática, grupos no superiores a 30 estudiantes, y disponibilidad de espacios físicos flexibles para trabajo colaborativo. Asimismo, se considera indispensable que los docentes completen la capacitación previa de metodologías activas para garantizar la coherencia en la aplicación de la propuesta.

Establecer un cronograma de monitoreo mensual que incluya: (1) observaciones de aula estructuradas, (2) análisis de productos estudiantiles, (3) encuestas de satisfacción a estudiantes, y (4) autoevaluación docente. Designar un coordinador académico responsable del seguimiento y elaboración de informes trimestrales de avance.

Comparar el rendimiento académico pre y post implementación mediante pruebas estandarizadas de resolución de problemas contextualizados. Evaluar el desarrollo de competencias socioemocionales a través de rúbricas de observación del trabajo colaborativo y autonomía en el aprendizaje.

Se propone la integración de ABP con otras metodologías activas como el aprendizaje cooperativo, la gamificación, de manera que se potencie la participación activa motivación, el trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo de los estudiantes

Desarrollar un repositorio en línea que contenga todos los materiales de la propuesta, ejemplos de implementación exitosa y herramientas de autoevaluación para docentes interesados en adoptar la metodología ABP en matemática.

REFERENCIAS

- Alvarez, R., Del Hierro Pérez, M., Vera, R., Moran, G., Pareja, S., Narváez, J., & Bernal, A. (2024). Desarrollo del razonamiento en educación básica mediante aprendizaje basado en problemas y lecciones aprendidas de proyectos matemáticos previos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 13998-14014. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.1
- Amarillo, C. (2024). *Propuesta de material didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las expresiones algebraicas en la educación secundaria*. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología. Licenciatura en Matemáticas, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/20427>
- Arias, E., Bos, M., Giamb Bruno, C., & Zoido, P. (2023). *América Latina y el Caribe en PISA 2022: ¿cómo le fue a la región?* Banco Interamericano de Desarrollo. 10.18235/0005318
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L., & Arellano, C. (2020). *La Investigación Científica*. Universidad Internacional del Ecuador.
- Arrocha, T., & Hernández, E. (2023). Incidencia de las estrategias didácticas en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado con una incógnita. *Societas*, 25(1), 157–179. <https://revistas.up.ac.pa/index.php/societas/article/view/3497>
- Artecona, P. (2019). Comunicación eficaz: mucho más que palabras. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, 37(XXXVII), 190-192. https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=744&id_articulo=16030
- Asamblea Nacional. (2008, octubre 20). Constitución de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Asqui, B. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1), 59–72. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Avellaneda, K. (2025). *Matemáticas y diversión : una propuesta en la enseñanza - aprendizaje para los estudiantes con necesidades educativas especiales*. Universidad Distrital

- Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación. Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. <http://hdl.handle.net/11349/94870>
- Ávila, W., & Meza, J. (2024). Aprendizaje aritmético de operaciones básicas matemáticas mediante Math Cilenia en la Unidad Educativa Fiscal Las Mercedes de 24 de Mayo-Manabí. *Revista Científica UISRAEL*, 11(1), 119–137. <https://doi.org/10.35290/rcui.v11n1.2023.1075>
- Barrera, F., Reyes, A., Campos, M., & Rodríguez, C. (2021). Resolución de problemas en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. *Pädi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI*, 9(Especial), 10–17. <https://doi.org/10.29057/icbi.v9iEspecial.7051>
- Beato, O., Tineo, A., & Aray, C. (2025). GeoGebra como herramienta didáctica para la comprensión del concepto matemático de la derivada direccional Autores. *MQR Investigar*, 9(1), e124. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e124>
- Bermúdez, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: revisión sistemática. *Innova Research Journal*, 6(2), 77-89. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>
- Bermúdez, M., Bermúdez, M., Cayambe, M., Gómez, G., & Nuñez, C. (2021). Estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en matemática del bachillerato de la unidad educativa el empalme, Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 9201-9214. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.982
- Caceres, G. (2024). *La comprensión y resolución de las ecuaciones de primer grado en los estudiantes de 9º-03 de la Institución Educativa San Bartolomé en el Municipio de Cúcuta en el departamento Norte de Santander a través de actividades didácticas*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia, Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU. Diplomado Práctica de Investigación Pedagógica. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65029>
- Campaña, L., & Delgado, J. (2023). Aprendizaje de la función lineal mediado por la plataforma khan academy en estudiantes de bachillerato. *Polo del Conocimiento Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 8(11), 946-969. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i11>
- Cando, A. (2023). *Propuesta didáctica alternativa para la resolución de ecuaciones de primer grado utilizando la balanza algebraica virtual con los estudiantes de décimo nivel de la*

- unidad Educativa once de noviembre, Riobamba, Chimborazo 2022.* Universidad Nacional de Chimborazo, Maestría En Pedagogía Mención Docencia Intercultural, Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11283>
- CEPAL. (2023, diciembre 12). *América Latina y el Caribe debe abordar crisis de los aprendizajes si quiere avanzar hacia un desarrollo más productivo, inclusivo, sostenible y democrático.* <https://www.cepal.org/es/noticias/america-latina-caribe-debe-abordar-crisis-aprendizajes-si-quiere-avanzar-un-desarrollo-mas>
- Chacón, K., Morales, L., & García, O. (2024). Tendencias en la investigación sobre la integración del conocimiento didáctico y la tecnología en la educación matemática: un estudio bibliométrico. *Journal of Research in Mathematics Education*, 13(3), 220-224. <https://doi.org/10.17583/redimat.15107>
- Condori, P. (2020). *Universo, población y muestra.* Curso Taller. <https://www.aacademica.org/cporfirio/18>
- Corona, J. (2021). *Situación Didáctica de Ecuaciones Lineales de una Variable Utilizando el Sentido Bidireccional del Signo Igual en un Escenario Virtual en Bachillerato.* Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestría en Matemática Educativa, Zacatecas, México. <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/2931>
- Del Aguila, R. (2020). *Guía del docente para elaborar pruebas escritas.* Universidad San Martín de Porres. <https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital/numero-4/guia-del-docente-para-elaborar-pruebas-escritas/>
- Delgado, L. (2024). *Curso en línea de Sistemas de Ecuaciones de primer grado para alumnos de 2do de Telesecundaria.* Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestría en Tecnología Informática Educativa, Zacatecas, México. <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/3780>
- Díaz, A. (2023). *Comprensión del signo igual como estrategia para favorecer la transición de la aritmética al álgebra en primer año de secundaria.* Beneméritos y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en educación secundaria, San Luis Potosí, México. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/1320>
- Espinoza. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Revista Conrado*, 17(80), 295–303.

- <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1847>
- Fernández, P., & Cabello, R. (2021). La inteligencia emocional como fundamento de la educación emocional. *Revista Internacional De Educación Emocional Y Bienestar*, 1(1), 31–46. <https://doi.org/10.48102/riieb.2021.1.1.5>
- Flórez, E., & González, M. (2021). Diseño de unidades didácticas mediante el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Científica*, 41(2), 134-149. <https://doi.org/10.14483/23448350.17472>
- Gaitán, E. (2023). *El aprendizaje basado en problemas como metodología en ecuaciones de primer grado para estudiantes entre 13 y 14 años*. Universidad Internacional de la Rioja, Facultad de Educación. Máster Universitario en Didáctica de las Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/14879>
- Gómez, M., Martínez, Y., & Hernández, L. (2024). *El impacto del manejo del lenguaje algebraico en la modelación y solución de situaciones problema variacionales*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales. Licenciatura en Matemáticas, Medellín, Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/55896>
- Groenwald, C., & Llinares, S. (2022). Aprendiendo a mirar profesionalmente las situaciones de enseñanza de las matemáticas. *Revista Venezolana De Investigación En Educación Matemática*, 2(2), 1–26. <https://doi.org/10.54541/reviem.v2i2.29>
- Gualán, J. (2024). *Guía didáctica para la enseñanza-aprendizaje de ecuaciones de primer grado aplicando el método ABP en la Unidad Educativa “Saraguro”*. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Carrera Pedagogía de las Matemáticas y la Física, Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12494>
- Guamán, V., & Espinoza, E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2684>
- Guichay, K. (2024). *Estrategias para la resolución de ecuaciones lineales mediante aprendizaje significativo*. Universidad de Cuenca, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales, Cuenca, Ecuador. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45430>
- Hernández, R., & Moreno, S. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de

- cualificación docente. *Praxis & Saber*, 12(31), e11174. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11174>
- Huaman, E. (2018). *Mejora del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del segundo grado de la I.E.P. N° 71011 San Luis Gonzaga de Ayaviri*. Universidad San Ignacio de Loyola, Segunda Especialidad en Gestión Escolar con Liderazgo Pedagógico, La Molina, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/8042>
- Jiménez, J., & Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 4(7), 1-17. <https://mail.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Jiménez, M., & Ulloa, A. (2025). Estrategias de enseñanza aprendizaje: estudiantes de Bachillerato con barreras cognitivas. *Investigación Y Ciencia Aplicada a La Ingeniería*, 8(49), 38-42. <https://ojsincaing.com.mx/index.php/ediciones/article/view/472>
- Loaiza, D., García, I., Romero, J., Díaz, M., & Ronquillo, P. (2023). Educación inclusiva y los tipos de necesidades educativas especiales: caso Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 11137-11150. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6193
- LOEI. (2017). Ley Orgánica de Educación Intercultural. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- López, G. (2024). *Análisis del comportamiento del rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de décimo año de Educación General Básica en la Unidad Educativa 'Central Técnico' mediante ANOVA Bootstrap. Implicaciones para la mejora continua*. Universidad Nacional de Chimborazo. , Maestría en matemática aplicada con mención en Matemática Computacional, Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14407>
- López, M. (2024). *Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado con una incógnita en el octavo año de EGB*. Universidad de Cuenca, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Maestría en Educación Mención Enseñanza de la Matemática, Cuenca, Ecuador. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45626>
- Machado, H., Sagnay, E., Vera, D., & Sornoza, D. (2024). Integración Efectiva De Aplicaciones Informáticas Para Potenciar El Aprendizaje De Las Matemáticas En Bachillerato. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2), 1-13. <https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1108>

- Machado, Y. (2022). Origen y evolución de la educación emocional. *Alternancia - Revista De Educación E Investigación*, 4(6), 35–47. <https://doi.org/10.33996/alternancia.v4i6.819>
- Medina, M., Hurtado, D., Muñoz, J., Ochoa, D., & Izundegui, G. (2023). *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>
- Melgarejo, M., Ninamango, N., & Ramos, J. (2022). Aprendizaje autónomo y recursos educativos digitales en estudiantes Universitarios. *Sinergias Educativas*, 1-16. <https://doi.org/10.37954/se.vi.vi.240>
- Meza, C. (2021). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. *Polo del Conocimiento Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 6(11), 89-103. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3256>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria nivel bachillerato* (Segunda Edición ed., Vol. 2). Quito, Ecuador.
- Minte, A., Sepúlveda, A., & Díaz, D. P. (2020). Aprender matemática: dificultades desde la perspectiva de los estudiantes de Educación Básica y Media. *Revista ESPACIOS*, 41(9), 30. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n09/20410930.html>
- Montes, S. (2024). Desarrollo de Competencias Matemáticas en Diversos Contextos Educativos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 897-918. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9463
- Morais, S., & Ribeiro, A. (2024). Relato de experiência: aplicabilidade do Microsoft Math Solver e Photomath com alunos do 4º ano do ensino fundamental nas aulas de matemática em escola da rede pública de Fortaleza. *Cadernos Cajuína*, 9(6), e249650. <https://doi.org/10.52641/cadcajv9i6.781>
- Noguera, P., Aldean, C., Catota, Pablo, & Duarte, A. (2024). Análisis del uso de plataformas digitales en la enseñanza de ecuaciones: estrategias para un aprendizaje matemático más efectivo. *Revista Social Fronteriza*, 4(3), e43318. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(3\)318](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)318)
- Orjuela, C. (2024). *Experiencias de profesores egresados de la Licenciatura en Matemáticas y futuros educadores matemáticos, para asumir la enseñanza de las matemáticas en aulas inclusivas*. Universidad Pedagógica Nacional, Licenciatura en Matemáticas, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/19782>

- Patiño, K., Prada, R., & Hernández, C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Boletín Redipe*, 10(9), 459-471. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1453>
- Peñañiel, J. (2024, enero 19). *Los docentes y el amor-odio a las matemáticas*. <https://www.forbes.com.ec/columnistas/los-docentes-amor-odio-matematicas-n46897>
- Pérez, M. (2024). *El desarrollo de las competencias del lenguaje algebraico en el tránsito del nivel medio superior al superior en ambientes virtuales de aprendizaje*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Doctorado en Investigación e Innovación Educativa, Puebla México. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/27356>
- Presidencia de la República. (2023). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2023-07/Documento_Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf
- Puyol, J., Casanova, C., Herrera, M., & Rivadeneira, J. (2024). Revisión metodológica AG2C para la enseñanza del álgebra básica a estudiantes con discalculia. *Perfiles*, 1(32), 15-27. <https://doi.org/10.47187/perf.v1i32.280>
- Quintero, L. (2020). Educación inclusiva: tendencias y perspectivas. *Educación Y Ciencia*(24), e11423. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2020.24.e11423>
- Quiñónez, R., Loor, J., Betancourt, E., Sánchez, A., & Palacios, E. (2024). Educación Socioemocional: Una Iniciativa Para El Aprendizaje De Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 9253-9263. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14309
- Reyes, J., Delgado, J., Vivanco, C., Morocho, L., & Torres, A. (2023). Gamificación como estrategia didáctica en el rendimiento académico de ecuaciones de primer grado con una incógnita. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9497-9515. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5074
- Reyes, L., & Carmona, F. (2020). *La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio*. Ediciones Universidad Simón Bolívar. <https://hdl.handle.net/20.500.12442/6630>
- Rodríguez, J., Pablo, R., & Deneri, E. (2023). Innovación educativa en acción: herramientas digitales y su impacto en la motivación de estudiantes universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(30), 1739-1751.

- <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.624>
- Sánchez, J., & Sisalima, J. (2024). *Aprendizaje Basado en Problemas en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero*. Universidad Nacional de Educación UNAE, Carrera de Educación en Ciencias Experimentales, Azogues, Ecuador. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3326>
- Sayay, N. (2025). *El software libre GeoGebra en la resolución de sistema de ecuaciones lineales*. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la educación. Maestría en Educación, mención Enseñanza de la Matemática, Ambato, Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/44291>
- Secretaría Nacional de Planificación. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 - Agenda 2030*. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/Matriz-de-alineacion-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2021-2025-Agenda-2030.pdf>
- Sierra, R., Sosa, K., & González, V. (2022). Lista de Cotejo. In M. Sánchez, & A. Martínez, *Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos* (pp. 217-231). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Simbaña, L., Vásquez, G., Morán, V., Sarmiento, A., Salazar, V., & Bravo, C. (2025). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado en educación básica. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma*, 4(1), 12-23. <https://doi.org/10.69516/g6snzn39>
- Su, F. (2023). *Matemáticas para el florecimiento humano*. Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Toro, A. (2024). *Fortalecimiento de habilidades matemáticas con el uso de herramientas digitales en la resolución de ecuaciones lineales en América Latina*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia, Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/65679>
- UNESCO. (2023, diciembre 12). *La UNESCO hace un llamado a tomar acciones en el sector educativo tras los bajos resultados de América Latina y el Caribe en PISA 2022*. <https://www.unesco.org/es/articles/la-unesco-hace-un-llamado-tomar-acciones-en-el-sector-educativo-tras-los-bajos-resultados-de-america>
- Veleccla, J., & Coellar, J. (2025). *Aplicación del principio de representación (DUA) para la enseñanza de las matemáticas*. Universidad Nacional de Educación UNAE, Carrera de

- Educación Básica, Azogues, Ecuador. <https://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3731>
- Vélez, J., & Arteaga, I. (2022). Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje significativo de la asignatura de Matemáticas. *Revista Cognosis*, 7(3), 41–54. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v7i3.5114>
- Vilchez, J., & Ramón, J. (2022). Retos digitales del profesorado en gestión de la enseñanza virtual de matemáticas. *Revista Venezolana De Gerencia*, 27(7), 390-408. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.26>
- Villacrés, M. (2023). *Guía Metodológica basada en la Metodología Montessori para la enseñanza de ecuaciones de primer grado para Décimo Año de la Unidad Educativa Galápagos*. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Carrera Pedagogía de las Matemáticas y la Física, Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11615>
- Willatt, C. (2024). De la observación de aula a la mirada pedagógica. Una reorientación fenomenológica. *Revista de Investigación Educativa*, 42(2), 1-18. <https://doi.org/10.6018/rie.565331>
- Zumba, J., Coronel, D., Batallas, R., Romero, J., & Enríquez, P. (2024). Las Dificultades de Enseñar Matemáticas en las Aulas Ecuatorianas en Educación Básica Superior. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 4(3), 1877–1900. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3.520>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento: Lista de Cotejo para la Observación de Clase

Tema observado: Planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado

Asignatura: Matemática

Curso: Primero de Bachillerato

Institución: Unidad Educativa Leopoldo Mercado

Docente observado: _____

Fecha: _____

Observador: _____

Dimensión 1: Enfoque Metodológico (ABP - Constructivista)

Indicador	Sí	No	Observaciones
1. El docente plantea una situación problemática contextualizada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Se fomenta la participación activa y colaborativa de los estudiantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Se promueve la construcción del conocimiento a partir de los saberes previos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. El docente actúa como mediador del aprendizaje, no como transmisor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Dimensión 2: Estrategias Didácticas

Indicador	Sí	No	Observaciones
5. Se utilizan recursos didácticos adecuados (material visual, ejercicios contextualizados, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Se aplican técnicas activas (trabajo en grupo, preguntas problemas, etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

7. La clase incluye momentos de análisis,
reflexión y discusión.

Dimensión 3: Desarrollo del Contenido (Resolución de ecuaciones)

Indicador	Sí	No	Observaciones
8. Se identifican correctamente los términos de la ecuación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Se plantean ecuaciones a partir de problemas verbales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Se resuelven ecuaciones aplicando procedimientos algebraicos adecuados.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Se comprueba la validez de la solución obtenida.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Dimensión 4: Evaluación y Retroalimentación

Indicador	Sí	No	Observaciones
12. Se realiza retroalimentación oportuna y formativa durante la clase.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Se identifican y corrigen errores conceptuales o procedimentales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14. Se aplican criterios de evaluación claros y comprensibles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 2. Instrumento para estudiantes: Prueba Escrita Ecuaciones de Primer Grado

Asignatura: Matemática

Curso: Primero de Bachillerato

Unidad Educativa: Leopoldo Mercado

Duración: 45 minutos.

Tema: Planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado

Nombre del estudiante: _____ Fecha: _____

Instrucciones:

Lee atentamente cada pregunta y responde de forma clara. Justifica tus procedimientos cuando sea necesario.

Parte I: Comprensión conceptual (3 puntos)

1. Explica brevemente qué es una ecuación de primer grado. (1 punto)
2. En la ecuación $3x - 5 = 10$, identifica:
 - a) Término con variable: _____ (0,5 puntos)
 - b) Término independiente: _____ (0,5 puntos)
 - c) Variable: _____ (0,5 puntos)
3. ¿Qué significa "resolver una ecuación"? (0,5 puntos)

Parte II: Procedimientos algebraicos (3 puntos)

4. Resuelve la ecuación: $4x + 3 = 19$ (1 punto)
5. Resuelve la ecuación: $2(x - 5) = x + 7$ (1,5 puntos)
6. Comprueba si $x = -2$ es solución de la ecuación $3x + 4 = -2$. (0,5 puntos)

Parte III: Resolución de problemas contextualizados (4 puntos)

7. Un número aumentado en el triple de sí mismo da como resultado 28. ¿Cuál es ese número? -
Plantea la ecuación, Resuélvela y da la respuesta completa. (2 puntos)
8. Luis compró 3 cuadernos y pagó \$6 más por un libro. Si gastó en total \$24, ¿cuánto costó cada cuaderno? - Plantea y resuelve la ecuación. (2 puntos)

Anexo 3. Validación de los instrumentos

Documento de Validación de Instrumentos de Investigación

Nombre del investigador: Marlon Wladimir Manosalvas Proaño

Tema de investigación: Propuesta didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado de Quito, curso 2024 - 2025.

Fecha: 19/05/2025

Instrumentos a validar

1. **Lista de cotejo** para la observación de una clase sobre ecuaciones de primer grado.
2. **Prueba escrita diagnóstica** dirigida a estudiantes sobre planteamiento y resolución de ecuaciones.
3. **Rúbrica de evaluación** para calificar el desempeño en la prueba escrita.

Criterios de validación

Criterio	Sí	No	Observaciones
Los instrumentos están alineados con el objetivo general y específicos del estudio.	X	__	
El lenguaje es claro, preciso y comprensible para los destinatarios.	X	__	
Los indicadores e ítems son pertinentes para evaluar las variables.	X	__	
Los instrumentos permiten recopilar información útil y suficiente.	X	__	
La estructura de cada instrumento es adecuada (forma, secuencia, presentación).	X	__	

Datos del experto evaluador

Nombres y apellidos: Oscar Antonio Martínez Ramón

Título académico: Magister en Innovación en Educación

Especialidad: Innovación en Educación

Institución donde labora: Grupo Precisión

Correo electrónico: oscar.martinez@uaw.edu.ec



Firmado electrónicamente por:
OSCAR ANTONIO
MARTINEZ RAMON

Firma del evaluador

Lugar y fecha: Quito, 19 de mayo de 2025.

Documento de Validación de Instrumentos de Investigación

Nombre del investigador: Marlon Wladimir Manosalvas Proaño

Tema de investigación: Propuesta didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado a estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Leopoldo Mercado de Quito, curso 2024 - 2025.

Fecha: 19/05/2025

Instrumento para validar

1. **Planificación microcurricular:** para el desarrollo de la clase demostrativa de las ecuaciones de primer grado por parte del docente encargado.

Criterios de validación

Criterio	Sí	No	Observaciones
Los instrumentos están alineados con el objetivo general y específicos del estudio.	X	—	
El lenguaje es claro, preciso y comprensible para los destinatarios.	X	—	
Los indicadores e ítems son pertinentes para evaluar las variables.	X	—	
Los instrumentos permiten recopilar información útil y suficiente.	X	—	
La estructura de cada instrumento es adecuada (forma, secuencia, presentación).	X	—	

Datos del experto evaluador

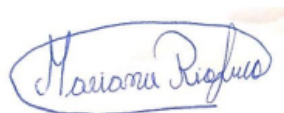
Nombres y apellidos: Mariana Melida Riofrio Vallejo

Título académico: Magister en Innovación en Educación

Especialidad: Innovación en Educación

Institución donde labora: Consultora de Investigación y Estadística Precisión

Correo electrónico: mariana.riofrio@uaw.edu.ec



Firma del evaluador

Lugar y fecha: Quito, 19 de mayo de 2025.