



**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

**TEMA:**

“GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA EL  
APRENDIZAJE DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO EN ESTUDIANTES DE  
NOVENO AÑO”

**Autor:** David Sebastián Proaño Sánchez

**Director- Tutor:** PhD (c). Mario Edmundo Cueva Almeida

QUITO, MAYO 2025

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, David Sebastián Proaño Sánchez con C.I. 1718523077 autor/a del trabajo de graduación titulado “GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO EN ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO”, previa a la obtención del grado académico de MAGISTER EN EDUCACIÓN con Mención en Matemática y Física en la Facultad de Ciencias de la Educación.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad central del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESYT 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, 05 de mayo de 2025

Nombre: David Sebastián Proaño Sánchez

C.I.: 1718523077

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo, David Sebastián Proaño Sánchez, titular de la Cédula de Identidad N.º 1718523077, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Magister 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 05 días del mes de mayo de 2025.

Firma:

Nombre: David Sebastián Proaño Sánchez

C.I.: 1718523077

## INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS.....	vii
INDICE DE FIGURAS .....	ix
INDICE DE ANEXOS .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1 Formulación del problema .....	3
1.2 Objetivos .....	6
1.2.1 Objetivo General:.....	6
1.2.2 Objetivos Específicos:.....	6
1.3 Justificación.....	8
CAPÍTULO II .....	11
2.1 Antecedentes de la investigación.....	11
2.2 Bases teóricas .....	13
2.3 Bases legales.....	26
CAPÍTULO III.....	29

3.1. Tipo de investigación.....	29
3.2. Diseño de investigación .....	29
3.3. Unidades de estudio.....	30
3.3.1. Población.....	30
3.3.2. Muestra.....	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	31
3.5. Técnica de análisis de datos .....	32
3.6. Operacionalización de las variables .....	33
CAPITULO IV.....	35
4.1 Fiabilidad del instrumento .....	35
4.2 Análisis de la encuesta.....	38
4.3 Análisis pre test- post test .....	52
CAPITULO V .....	64
5.1 Nombre de la propuesta .....	64
5.2 Justificación de la propuesta .....	64
5.3 Descripción de los destinatarios .....	66
5.3.1 Objetivo general .....	66
5.3.2 Objetivos específicos .....	66
5.4 Funcionamiento.....	67
5.4.1 Explicación del proceso .....	67

5.4.2 Descripción de fases y etapas.....	67
5.4.3 Contenidos.....	68
5.4.4 Planificación.....	69
5.5. Evaluación de la propuesta.....	70
5.6 Propuesta pedagógica .....	71
CAPITULO VI.....	83
Bibliografía .....	85
ANEXOS .....	93

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Geogebra</i> .....	21
<b>Tabla 2</b> <i>Población</i> .....	30
<b>Tabla 3</b> <i>Operacionalización de variables</i> .....	33
<b>Tabla 4</b> <i>Fiabilidad</i> .....	35
<b>Tabla 5</b> <i>Coefficiente por elemento</i> .....	36
<b>Tabla 6</b> <i>Género</i> .....	38
<b>Tabla 7</b> <i>Uso regular</i> .....	39
<b>Tabla 8</b> <i>Herramientas</i> .....	41
<b>Tabla 9</b> <i>Funcionalidades</i> .....	42
<b>Tabla 10</b> <i>Uso</i> .....	43
<b>Tabla 11</b> <i>Apoyo</i> .....	44
<b>Tabla 12</b> <i>Explicación docente</i> .....	46
<b>Tabla 13</b> <i>Diseño</i> .....	48
<b>Tabla 14</b> <i>Comprensión</i> .....	49
<b>Tabla 15</b> <i>Estimulación de aprendizaje</i> .....	50

<b>Tabla 16</b> Motivación.....	51
<b>Tabla 17</b> Datos del pretest del Grupo Experimental.....	53
<b>Tabla 18</b> Datos del postest del grupo experimental.....	54
<b>Tabla 19</b> Relación pre y postest del grupo experimental.....	55
<b>Tabla 20</b> Datos del pretest del Grupo de control.....	57
<b>Tabla 21</b> Datos del postest del grupo de control.....	58
<b>Tabla 22</b> Contraste del pre y postest del grupo de control.....	60
<b>Tabla 23</b> Pretest y Postest grupo experimental.....	61
<b>Tabla 24</b> Pretest y Postest grupo de control.....	62
<b>Tabla 25</b> <i>Planificación de actividades</i> .....	69

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Curso .....	38
<b>Figura 2</b> Uso regular .....	39
<b>Figura 3</b> Herramientas.....	41
<b>Figura 4</b> Funcionalidades .....	42
<b>Figura 5</b> Uso .....	43
<b>Figura 6</b> Apoyo.....	44
<b>Figura 7</b> Explicación docente .....	46
<b>Figura 8</b> Diseño .....	48
<b>Figura 9</b> Comprensión.....	49
<b>Figura 10</b> Estimulación de aprendizaje.....	50
<b>Figura 11</b> Motivación.....	51

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Test diagnóstico .....	93
Anexo 2: Encuesta.....	95
Anexo 3 : Formato de validación .....	96
Anexo 4 – planificación micro curricular .....	97

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES  
Mención en Matemática y Física**

**GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA EL  
APRENDIZAJE DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO EN ESTUDIANTES  
DE NOVENO AÑO**

**Autor:** David Sebastián Proaño Sánchez

**Director-Tutor:** MSc. Mario Edmundo Cueva Almeida

Fecha: 05 de mayo de 2025

**RESUMEN**

La presente investigación tuvo como propósito diseñar una propuesta pedagógica orientada a fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en el área de Matemática, mediante la utilización de la herramienta GeoGebra, dirigida a los estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde”, en la ciudad de Quito, durante el ciclo lectivo 2024-2025. El estudio adoptó un enfoque cuasiexperimental con un diseño pre-test y post-test, incluyendo un grupo experimental y un grupo control. La muestra estuvo compuesta por 89 estudiantes, de los cuales 63 conformaron el grupo experimental que participó activamente en la aplicación de GeoGebra, mientras que 26 formaron el grupo control que no fue expuesto a la intervención. Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en el rendimiento del grupo experimental tras la implementación de la propuesta, en comparación con el grupo control, que mostró una mejora más leve entre el pretest (5,32) y el posttest (5,84). Este contraste sugiere que la incorporación de GeoGebra

contribuyó a una mejor comprensión de los conceptos relacionados con las ecuaciones de primer grado, permitiendo a los estudiantes visualizar y resolver los problemas matemáticos de forma más efectiva. A partir del diagnóstico inicial se identificaron dificultades relevantes en la comprensión de este tema, lo cual sustentó la necesidad de una intervención pedagógica innovadora. En conclusión, la propuesta basada en el uso de GeoGebra demostró ser una herramienta didáctica eficaz para mejorar el aprendizaje matemático en los estudiantes, promoviendo una enseñanza más dinámica, interactiva y centrada en el desarrollo del pensamiento lógico.

**Palabras clave:** Matemáticas, Tecnología educativa, Procesos de aprendizaje, Innovación pedagógica, Software educativo.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**  
**Mención en Matemática y Física**

**GEOGEBRA AS A TEACHING TOOL FOR LEARNING FIRST-  
DEGREE EQUATIONS FOR NINTH-YEAR STUDENTS**

**Author:** David Sebastián Proaño Sánchez

**Tutor Director:** MSc. Mario Edmundo Cueva Almeida

Date : May 5, 2025

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to design a pedagogical proposal aimed at strengthening the learning of first-degree equations in the area of Mathematics, through the use of the GeoGebra tool, aimed at ninth-year students at the "General Miguel Iturralde" Educational Unit, in the city of Quito, during the 2024-2025 school year. The study adopted a quasi-experimental approach with a pre-test and post-test design, including an experimental group and a control group. The sample consisted of 89 students, of which 63 made up the experimental group that actively participated in the application of GeoGebra, while 26 formed the control group that was not exposed to the intervention. The results obtained show a significant improvement in the performance of the experimental group after the implementation of the proposal, compared to the control group, which showed a slighter improvement between the pretest (5.32) and the posttest (5.84). This contrast suggests that the incorporation of GeoGebra contributed to a better understanding of the concepts related to first-degree equations, allowing students to visualize and solve mathematical problems more effectively. The initial

diagnosis identified significant difficulties in understanding this topic, which supported the need for an innovative pedagogical intervention. In conclusion, the proposal based on the use of GeoGebra proved to be an effective teaching tool for improving students' mathematical learning, promoting more dynamic and interactive teaching focused on the development of logical thinking.

**Keywords:** Mathematics, Educational Technology, Learning Processes, Pedagogical Innovation, Educational Software.

## INTRODUCCION

El aprendizaje de matemáticas, especialmente las ecuaciones de primer grado, es un desafío para muchos estudiantes. Estas ecuaciones son fundamentales para entender álgebra y matemáticas avanzadas, por lo que los estudiantes deben dominarlas desde temprana edad. Es necesario usar herramientas innovadoras para mejorar la enseñanza y el rendimiento académico.

GeoGebra es una efectiva herramienta digital para visualizar y resolver problemas matemáticos, facilitando un aprendizaje más dinámico. Su habilidad para graficar ecuaciones permite a los estudiantes ver el efecto de diferentes valores, ayudando a entender conceptos abstractos.

El objetivo de esta propuesta es mejorar el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en los estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde” en Quito para el ciclo 2024-2025. Se busca mejorar la comprensión matemática de los estudiantes y desarrollar habilidades sólidas mediante el uso de GeoGebra en clase.

La investigación se divide en capítulos. El primer capítulo analiza las dificultades y necesidades en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado. El segundo capítulo expone el marco teórico sobre conceptos clave y herramientas digitales como GeoGebra en la enseñanza de matemáticas. El tercer capítulo detalla la metodología y los métodos de recolección de datos. El cuarto capítulo presenta resultados y discusión.

El quinto capítulo propone mejoras para el aprendizaje de ecuaciones y el sexto ofrece conclusiones y recomendaciones de la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Formulación del problema**

La Educación General Básica se presenta como un programa educativo complejo y desafiante, que exige a los docentes y estudiantes navegar por un panorama de retos y oportunidades. A continuación, se exploran algunos de los principales desafíos que caracterizan a este nivel educativo. La Educación General Básica (EGB) se distingue por su enfoque holístico, donde un universo de conocimientos, desde las ciencias exactas hasta las humanidades, confluye en un enriquecedor panorama de aprendizaje. Sin embargo, esta multiplicidad de disciplinas también presenta un desafío para los educadores, quienes asumen la tarea de orquestrar una sinfonía de saberes. El reto radica en diseñar estrategias pedagógicas que armonicen estas diversas áreas de conocimiento, tejiendo una red de conexiones significativas entre ellas.

La labor docente en la Educación General Básica (EGB) se enfrenta a un sinnúmero de retos, y uno de los más significativos es la atención a la diversidad en el aula. La presencia de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) exige a los educadores contar con las herramientas y estrategias necesarias para brindar una educación inclusiva y de calidad a todos sus alumnos. Además, que el docente debe buscar metodologías que se puedan aplicar para cada necesidad del estudiante y esto debe hacerlo en el tiempo exacto de la planificación volviéndose esto complicado ya

que al menos en materias como matemática y física el docente siempre esta con el tiempo corto debido a la cantidad de temas que debe impartir.

Además de los estudiantes con NEE tenemos los estudiantes dentro de otros contextos “dentro del contexto sociocultural que entorna las rutinas familiares, se crea una incompatibilidad en la relación maestro/ padre de familia y ambiente escolar, bien por influencia de amistades o exigencias económicas por las demandas de gastos, que generan desinterés y desmotivación en los jóvenes para seguir adelante” (De Rodriguez, Moreira, Cordova, & Robles, 2022) los autores señalan una problemática compleja que demanda soluciones integrales, donde la escuela, las familias y la comunidad trabajen en conjunto para superar las barreras socioculturales que afectan el aprendizaje y la motivación de los jóvenes.

En el mundo de las matemáticas, las ecuaciones de primer grado representan un punto de inflexión crucial. Es aquí donde la aritmética, con sus operaciones básicas y soluciones concretas, cede paso al álgebra, un universo de variables, incógnitas y relaciones más abstractas. Este tránsito marca un salto cognitivo significativo para los estudiantes. El estudio de la matemática para la mayoría de los estudiantes es complicado esto lo podemos comprobar analizando los resultados de la prueba Pisa a nivel de Lanita América.

Al comparar estos datos con los países de la OCDE, donde un menor % (31%) de estudiantes se encuentra en niveles bajos, se evidencia una significativa brecha educativa. Esto invita a reflexionar sobre las posibles causas de estas desigualdades, como la calidad de los sistemas educativos, las diferencias en recursos, la formación

docente, y el contexto socioeconómico, así como a diseñar estrategias específicas que promuevan mejoras significativas en el aprendizaje de Matemática en la región.

En Ecuador para conocer la situación de aprendizaje en matemática se tiene los siguientes datos: En 2022-2023, el 75,7 % de los estudiantes de Bachillerato alcanzó el mínimo (700 puntos) y el 24,3 % lo superó. El 75,7 % alcanzó el nivel Elemental en Matemática, con promedios de 600 a 699 puntos. El porcentaje de estudiantes en niveles Satisfactorio y Excelente disminuyó desde 2020-2022 (INEVAL, 2022-2023)

Estos datos nos indican que en el caso de conocimientos matemáticas fueron menos los estudiantes que lograron alcanzar el puntaje mínimo en relación con años anteriores, en el tema en específico función lineal los estudiantes alcanzaron el nivel de logro insuficiente, lo cual nos indica que si existe falencias en este tema y que las metodologías y estrategias didácticas que están aplicando los docentes no están funcionando, además del tipo de enseñanza pueden afectar otros problemas como económicos, emocionales y sociales de los estudiantes.

En la institución educativa privada donde ejerzo como docente de matemáticas en los grados noveno y décimo, he observado que los estudiantes de estos niveles presentan un bajo dominio de conceptos matemáticos básicos, incluso en temas elementales como sumas y restas. Esta situación resulta preocupante, ya que evidencia la necesidad urgente de una nivelación adecuada. Sin embargo, las limitaciones de tiempo impiden que esta nivelación se desarrolle de manera óptima.

Las deficiencias en estas bases matemáticas repercuten negativamente en el avance posterior de la materia, generando frustración y desinterés en los estudiantes.

Esto se traduce en bajas calificaciones y afectaciones emocionales, ya que los estudiantes pueden llegar a sentirse incapaces o inútiles. Sin embargo, es importante recalcar que el problema radica, en muchos casos, en las metodologías de enseñanza empleadas por el docente, las cuales podrían no estar siendo efectivas.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General:**

Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre ecuaciones de primer grado en el área de Matemática mediante la aplicación GeoGebra dirigido a los estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde”, en la ciudad de Quito, para el ciclo lectivo 2024-2025.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje sobre ecuaciones de primer grado en el área de Matemática que evidencian los estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde”, en la ciudad de Quito, para el ciclo lectivo 2024-2025.

Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en el área de Matemática para promover el aprendizaje sobre ecuaciones de primer grado con los estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde”, en la ciudad de Quito, para el ciclo lectivo 2024-2025.

Plantear los componentes fundamentales de una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre ecuaciones de primer grado en el área de Matemática desde el uso de la aplicación GeoGebra dirigido a los estudiantes de Noveno Año de la

Unidad Educativa “General Miguel Iturralde”, en la ciudad de Quito, para el ciclo lectivo 2024-2025.

### 1.3 Justificación

Las ecuaciones de primer grado, más que simples ejercicios, son clave para desarrollar habilidades cognitivas y resolver problemas en la vida. Además de su uso matemático, dominar ecuaciones de primer grado fomenta el pensamiento lógico, el análisis y la creatividad para resolver problemas diarios.

Las ecuaciones de primer grado son esenciales en matemáticas para resolver problemas cotidianos. Su enseñanza tradicional es abstracta y memorística, dificultando la comprensión y aplicación de conceptos, y los estudiantes frecuentemente confunden o carecen de conocimientos básicos, como el manejo de operaciones con números naturales y los signos en ecuaciones (Tettay-Mejía et al., 2019), el autor autor resalta una dificultad común en el aprendizaje matemático, específicamente en el manejo de operaciones con números naturales y el uso correcto de los signos al transponer términos en una ecuación.

Este problema suele surgir por una base conceptual insuficiente en aritmética y álgebra, lo que puede generar confusiones al enfrentar operaciones más complejas. Además, pone de manifiesto la necesidad de reforzar la enseñanza de conceptos fundamentales, como la propiedad distributiva, la suma y resta de números, y las reglas de los signos, mediante estrategias prácticas y didácticas que fomenten la comprensión y no solo la memorización. Este tipo de errores evidencia la importancia de un enfoque gradual y sólido en la enseñanza matemática.

En el ámbito educativo, la búsqueda de estrategias eficaces para la enseñanza de las ecuaciones lineales es una constante “Desde mediados del siglo XX las estrategias

de aprendizaje se han considerado herramientas fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en todas las áreas de conocimiento”(Gasco Txabarri, 2016).

Una buena propuesta pedagógica puede resolver las dificultades de los estudiantes con ecuaciones lineales. Incorporar aprendizaje activo, recursos tecnológicos, contextualización y evaluación formativa crea un ambiente de aprendizaje dinámico y motivante que fomenta la participación estudiantil. Para superar las limitaciones de la enseñanza tradicional en Matemática, es fundamental integrar herramientas digitales como un recurso clave en el proceso de aprendizaje.

Estas herramientas no solo brindan un respiro a los estudiantes, sino que también transforman las matemáticas en una experiencia interactiva, dinámica y atractiva. Una de estas herramientas es GeoGebra la cual es “una aplicación interactiva que se utiliza para mejorar la comprensión de las matemáticas entre los estudiantes de nivel básico y medio”(Córdoba Gómez et al., 2023). Como nos dice el autor el papel crucial que pueden desempeñar las aplicaciones interactivas en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente para estudiantes de nivel básico y medio. Estas herramientas tienen el potencial de transformar el proceso educativo al presentar los conceptos matemáticos de manera más accesible, visual y práctica, lo que facilita la comprensión y reduce el estrés asociado a la asignatura.

La investigación es crucial para cerrar las brechas en la calidad de la enseñanza de matemáticas. Recientes estudios indican que muchos estudiantes en América Latina y el Caribe no alcanzan las competencias básicas en Matemática. Este escenario requiere soluciones innovadoras que mejoren el aprendizaje y la motivación en

estudiantes de educación básica y media. GeoGebra es una herramienta que facilita el aprendizaje activo y colaborativo.

El uso de herramientas digitales refleja los cambios en los estilos de aprendizaje de las nuevas generaciones, más familiarizadas con la tecnología. Esto hace que aplicaciones como GeoGebra sean relevantes y atractivas para los estudiantes. Su enfoque interactivo y visual fomenta un pensamiento matemático crítico y creativo en los alumnos, vital para los desafíos del siglo XXI.

Esta investigación destaca la necesidad de actualizar la enseñanza de matemáticas mediante herramientas digitales como GeoGebra. La implementación de este recurso mejora la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes, además de fomentar habilidades clave para su futuro educativo y profesional. Esta innovadora propuesta pedagógica puede transformar cómo los alumnos interactúan con las matemáticas, haciéndolas más claras y relevantes.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

El artículo titulado “*Implementación de una estrategia didáctica para la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, una visión desde las ecuaciones lineales a través del software GeoGebra*” elaborado por Ruiz et al. (2022), El objetivo del estudio fue mejorar la resolución de problemas con ecuaciones lineales de primer grado en Matemáticas. Se utilizó aprendizaje basado en problemas y GeoGebra, mejorando el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La investigación incluyó 200 estudiantes, de los cuales se seleccionaron 20 de noveno año. La metodología utilizó encuestas, observación directa y un enfoque cuasi experimental con pre-test y post-test para medir el efecto de la estrategia didáctica.

El uso de GeoGebra mejoró la comprensión y resolución de problemas de ecuaciones lineales en el aprendizaje basado en problemas. El software mejoró la visualización y manipulación de conceptos abstractos, favoreciendo un aprendizaje más interactivo.

El artículo titulado “*GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas: una experiencia en la resolución de ecuaciones lineales*” elaborado por Morales et al. (2023), Este estudio evaluó el impacto del software GeoGebra en la enseñanza de ecuaciones lineales de primer grado en estudiantes de secundaria.

La investigación incluyó 30 estudiantes de noveno grado, utilizando un enfoque cuasi-experimental con pretest, postest, cuestionarios y observación. Los resultados

mostraron mejora en el rendimiento, la comprensión y la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. GeoGebra promovió un aprendizaje visual, interactivo y participativo. El artículo titulado ***“GeoGebra como recurso de la enseñanza de matemática: caso Unidad Educativa Kennedy”*** fue elaborado por Sarmiento y Moscoso (2023), para evaluar cómo esta herramienta tecnológica refuerza el aprendizaje cognitivo de los estudiantes. La investigación se basó en un enfoque no experimental, empleando la observación como método principal. Se realizaron encuestas a 28 estudiantes y 4 docentes de matemáticas para la recolección de datos.

El estudio concluyó que es necesario organizar talleres para capacitar a los profesores en el uso de GeoGebra, desde lo básico hasta lo avanzado. Los talleres deben incluir ejemplos prácticos de integración del software en áreas y conceptos matemáticos del plan de estudios. GeoGebra es una plataforma interactiva que facilita la resolución de problemas matemáticos y desarrolla habilidades cognitivas, conectando diversos conceptos.

El artículo titulado ***“GeoGebra como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Matemática”*** elaborado por Cedeño y Rivadeneira (2023), Analiza el uso de GeoGebra como herramienta clave en la enseñanza de matemáticas en aulas. El estudio justifica el uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas. Se utilizó un enfoque cualitativo descriptivo y una ficha bibliográfica para recopilar información. Este enfoque permitió comprender cómo las herramientas digitales mejoran el aprendizaje de matemáticas.

GeoGebra es un valioso recurso para la enseñanza de matemáticas. Las aplicaciones educativas como GeoGebra fomentan la creatividad y aumentan el interés de los estudiantes. Esta herramienta ayuda a los estudiantes a comprender conceptos matemáticos abstractos de forma visual e interactiva.

El artículo titulado “*GeoGebra como Estrategia de Enseñanza de la Matemática*” elaborado por Alvarez et al. (2020), describe el uso de GeoGebra como herramienta alternativa en la enseñanza de matemáticas. El estudio propuso una guía para un plan didáctico de matemáticas en Azogues, usando un enfoque positivista y metodología cuantitativa. Se encuestó a 84 docentes, y el 71,8% rara vez o nunca usa software educativo. Destaca la necesidad de usar herramientas digitales como GeoGebra. Se propone el modelo ADDIE para usar GeoGebra en el aula, mejorando las prácticas docentes y la participación estudiantil.

## **2.2 Bases teóricas**

Estos fundamentos teóricos son una base importante para la comprensión y desarrollo del presente proyecto, el objetivo principal de esta sección es analizar las teorías, conceptos y principios de referencia que sustentan la investigación con el fin de establecer un marco de referencia sólido para la comprensión de los problemas del aprendizaje de las matemáticas y las oportunidades que ofrece el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra. Primero, se exploran los conceptos básicos del aprendizaje matemático y las dificultades más comunes en la enseñanza de ecuaciones de primer grado basadas en teorías de aprendizaje relevantes. Luego, se introducen conceptos clave en el uso de tecnologías pedagógicas innovadoras, con especial enfoque en GeoGebra como herramienta interactiva para promover el aprendizaje significativo.

## **Fundamentos del aprendizaje en Matemáticas**

Según Encalada (2021) durante la escuela primaria y secundaria, los conocimientos y habilidades matemáticas y las capacidades cognitivas se desarrollan significativamente. La teoría educativa clásica sostiene que lo que aprenden los estudiantes influye en su forma de pensar y que el aprendizaje de las matemáticas debería desarrollar habilidades de razonamiento y resolución de problemas.

Resolver problemas implica superar obstáculos para lograr metas a largo plazo. Lectura y matemáticas son habilidades básicas enseñadas al inicio de la educación formal. El principal problema en la resolución de problemas es que los estudiantes no pueden observar ni regular sus procesos cognitivos (Vélez y Rivadeneira, 2022). Hay menos investigaciones sobre la base cognitiva de las matemáticas, pero se afirma que las habilidades no fonológicas, como las habilidades visoespaciales y las representaciones analógicas de números, así como las habilidades de memoria fonológica, pueden ser importantes para estudiar y practicar matemáticas.

En este sentido, las matemáticas son esenciales para el desarrollo cognitivo de los estudiantes porque proporciona las herramientas necesarias para la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la toma de decisiones. A través de las matemáticas, los estudiantes desarrollan habilidades de razonamiento lógico y abstracto, que son esenciales no sólo en el aprendizaje de otras materias, sino también en la vida cotidiana.

Para Encalada (2021) la capacidad de analizar patrones, identificar relaciones y aplicar conceptos a diferentes situaciones es una habilidad cognitiva que se puede mejorar estudiando matemáticas. Además, estudiar matemáticas ayuda a mejorar las

habilidades de resolución de problemas, el análisis numérico y la precisión en la expresión de ideas complejas. Ante lo expuesto cabe destacar que varias teorías del aprendizaje pueden proporcionar una base para comprender cómo los estudiantes adquieren y procesan el conocimiento matemático (Acosta y Quevedo, 2022). En este contexto, las ideas de Piaget, Vygotsky y Ausubel aportan información valiosa.

Jean Piaget y su teoría del desarrollo cognitivo enfatizaron la importancia de las etapas del desarrollo psicológico. Según la teoría de Piaget (1980), los estudiantes pasan por varias etapas, desarrollando gradualmente la capacidad de comprender conceptos abstractos como números y operaciones algebraicas. El uso de ecuaciones requiere que los estudiantes pasen del pensamiento concreto (centrándose en objetos tangibles) al pensamiento abstracto (procesando símbolos y relaciones variables). Piaget creía que los estudiantes necesitaban tener una base sólida de experiencia concreta antes de poder comprender conceptos abstractos como las ecuaciones algebraicas.

Por otra parte, Lev Vygotsky citado por Junco et al. (2024) enfatiza el papel del contexto social y cultural en el aprendizaje. Según la teoría sociocultural de Vygotsky, el aprendizaje ocurre a través de la interacción con otros, especialmente cuando los estudiantes cuentan con el apoyo de expertos adicionales, ya sean profesores, compañeros de clase o incluso herramientas tecnológicas. El aprendizaje de ecuaciones mediante herramientas como el software GeoGebra o la colaboración en grupo puede facilitar el proceso de comprensión, ya que los estudiantes aprenden mejor cuando pueden discutir y resolver problemas juntos.

David Ausubel es mejor conocido por su teoría del aprendizaje significativo, que enfatiza la importancia de relacionar el nuevo conocimiento con las estructuras cognitivas existentes de los estudiantes. Según Ausubel citado por Halanoca (2024), la información se vuelve más comprensible y más fácil de recordar cuando los estudiantes pueden relacionar nuevos conceptos con ideas previamente aprendidas. En el contexto de las ecuaciones lineales, los estudiantes necesitan comprender las operaciones básicas y su aplicación consistente en las ecuaciones. Para ello, estrategias como la integración de ejemplos prácticos y visuales pueden ayudar a promover la comprensión.

### **Ecuaciones de primer grado**

Una ecuación lineal es una expresión matemática que define la relación de igualdad entre dos términos, donde el mayor exponente de la incógnita (variable) es 1. Su representación gráfica corresponde a una recta en el plano cartesiano. Estas ecuaciones son la base del álgebra y se utilizan para resolver problemas que involucran relaciones lineales entre cantidades. La forma general de una ecuación de primer grado con una incógnita es Ministerio de Educación del Ecuador (2016):

$$ax+b=0$$

Donde:

- x es la incógnita (el valor que se busca encontrar).
- a es el coeficiente de x, un número real diferente de cero.
- b es el término independiente, un número real.

En este sentido, la enseñanza de matemáticas en el nivel secundario comprende horas de álgebra y geometría. El libro que se utiliza corresponde al Ministerio de Educación y se lo entrega de forma gratuita a todos los niños y adolescentes. La sección de algebra incluye ecuaciones de primer y funciones básicas. La segunda parte, denominada geometría, incluye elementos de triángulos, segmento, ángulo, áreas, teorema de Pitágoras, y trigonometría básica (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

El capítulo sobre ecuación de primer grado está presente en los grados 8°, 9° y 10° de educación general básica superior y según el plan de estudios los resultados esperados son los siguientes (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016):

- Los estudiantes deben poder identificar los términos “ecuación de primer grado”, “primera y segunda parte de una ecuación”, “desconocido” y “solución de la ecuación”
- Los estudiantes deberían poder identificar si un número es una solución a una ecuación.
- Los estudiantes deberían poder resolver ecuaciones de la forma  $ax + b = cx + d$  aplicando las propiedades y preservando la igualdad.

Históricamente, la enseñanza de ecuaciones se ha basado en métodos tradicionales, centrándose en la enseñanza de conceptos teóricos y la práctica repetitiva (Carmo et al., 2020). Estas estrategias suelen incluir conferencias del profesor, uso de libros de texto con ejercicios predeterminados y resolución de problemas paso a paso en la pizarra. Se pone énfasis en los procedimientos mecanizados, como la resolución de

problemas desconocidos, la realización de operaciones aritméticas y la comprobación de soluciones, promoviendo el dominio técnico de las ecuaciones.

Además, a menudo se utilizan ejemplos numéricos simples para ilustrar conceptos y luego se asignan tareas para reforzar los procedimientos mediante la práctica repetida. Aunque estas estrategias son muy efectivas para enseñar los conceptos básicos, a menudo se limitan al aprendizaje de memoria y carecen de elementos que conecten las ecuaciones con aplicaciones prácticas o situaciones del mundo real (Sánchez et al., 2024).

Por lo expuesto, existen muchos desafíos en la enseñanza y el aprendizaje de ecuaciones lineales que dificultan la comprensión del tema por parte de los estudiantes. Uno de los problemas más comunes es la falta de fundamentos matemáticos previos, como operaciones básicas, fracciones y conceptos algebraicos, lo que impide a los estudiantes comprender plenamente las explicaciones o resolver problemas con confianza. Además, el lenguaje simbólico utilizado en las ecuaciones puede resultar confuso si no es claro y se desarrolla paso a paso.

Otro obstáculo común es la falta de conexión entre conceptos abstractos y situaciones concretas, lo que hace que las personas pierdan el interés y les resulte difícil comprender su aplicación práctica. Por otro lado, los métodos tradicionales tienden a enfatizar los resultados correctos en lugar de los procesos de razonamiento, lo que limita el desarrollo del pensamiento crítico (Vivar y Erazo, 2021).

Es virtud de lo mencionado, se considera fundamental el establecer una relación entre las ecuaciones de primer grado y su aplicación en la vida real. Las ecuaciones

lineales tienen diversas aplicaciones en la vida real porque permiten modelar y resolver problemas cotidianos de forma práctica. Estas ecuaciones, que tienen sólo una variable desconocida y una relación lineal entre las variables, son esenciales para comprender y analizar situaciones en las que necesitamos encontrar un valor desconocido en base a otros valores conocidos (Ramírez et al., 2020).

En el mundo de las finanzas personales, la fórmula de la ecuación lineal de primer grado es fundamental para elaborar presupuestos, calcular ahorros o establecer plazos para alcanzar objetivos financieros. Por ejemplo, se utilizan para saber cuánto tiempo se tardará en acumular una determinada cantidad de dinero, o para calcular el valor inicial de una inversión después de aplicar intereses o descuentos (Vera et al., 2024).

Otro uso relacionado es la compra de bienes y servicios. La ecuación puede ayudarle a calcular el precio original, aplicar descuentos o impuestos y asignar los costos de manera justa. Esto es útil tanto para consumidores como para comerciantes que desean establecer precios justos o analizar márgenes de ganancia. A la hora de organizar recursos, como compartir propiedades o dividir gastos entre varias personas, las ecuaciones lineales son un medio eficaz para garantizar una distribución justa. Esto puede incluir el cálculo de contribuciones individuales para pagar las facturas generales o la asignación prorrateada de recursos en función de determinadas condiciones (Ortiz y Hernández, 2023).

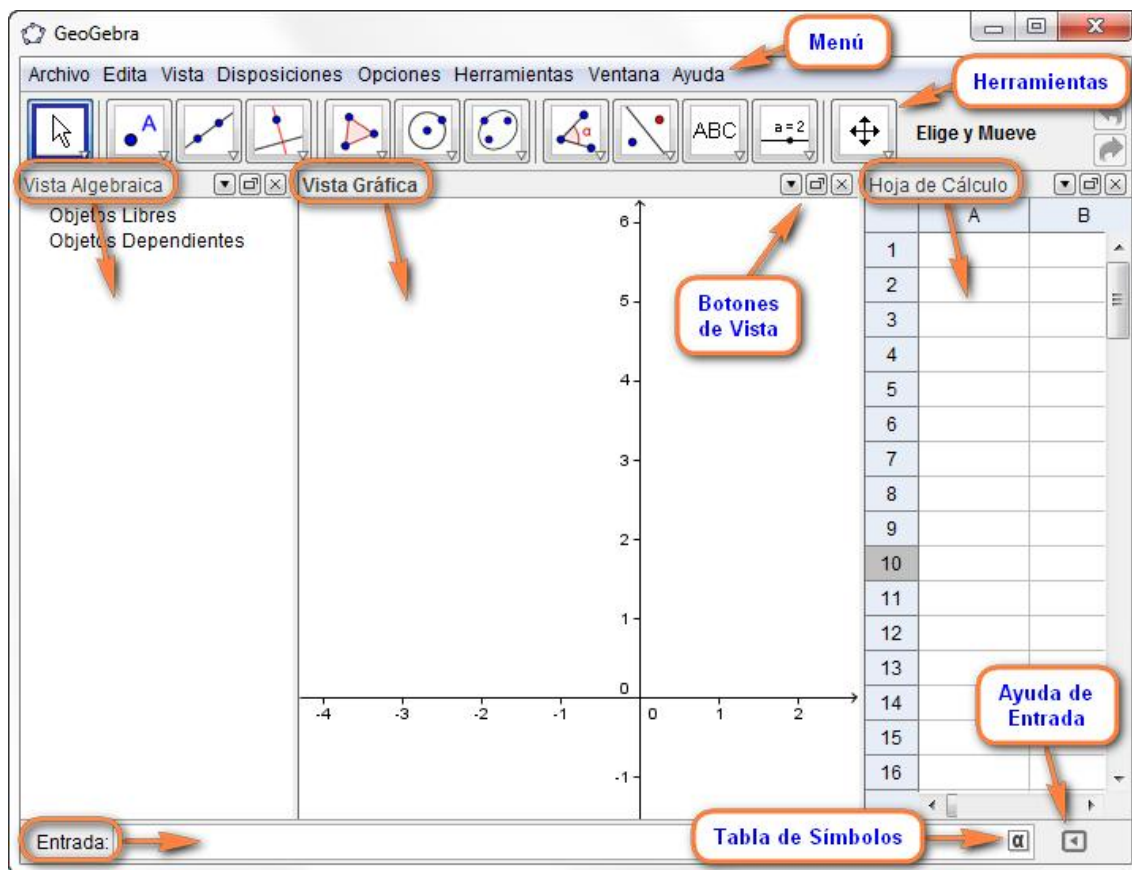
Los campos y rutas de viaje también se benefician de estas ecuaciones, ya que ayudan a calcular el tiempo, la distancia o la velocidad necesarios para llegar a un

destino. Al correlacionar estas variables, es posible optimizar las rutas y predecir con precisión el tiempo necesario para completar un viaje. En actividades cotidianas, como cocinar, las ecuaciones lineales ayudan a ajustar la proporción de ingredientes según el número de porciones necesarias, garantizando un uso eficiente de los recursos y evitando el desperdicio. También son importantes para la planificación y la gestión de inventarios en la industria alimentaria (Vera et al., 2024).

En última instancia, estas ecuaciones son la clave para calcular el precio de venta, el margen de beneficio y el punto de equilibrio en un contexto empresarial. Permiten a los empresarios y propietarios de negocios tomar decisiones informadas sobre costos y ganancias, aumentando así la sostenibilidad financiera de su empresa.

### **GeoGebra como herramienta educativa**

La enseñanza de las matemáticas generalmente tiene problemas para prestar atención y confiar en uno mismo para los alumnos (Sánchez et al., 2024). Para resolver un problema tan crítico, se utilizan las tecnologías de la información, que se utilizan en la herramienta de tecnologías educativas, Geogebra.



Su uso en todo el mundo se debe a que este software es gratuito sin necesidad de licencia y es fácil de usar en comparación con otros programas de educación matemática. Además, la enseñanza de las matemáticas abstractas se puede simplificar para los profesores mediante el uso de este software (Montaño, 2023). Tiene múltiples funciones y puede usarse en diversos campos de las matemáticas. GeoGebra ofrece varias características clave que mejoran la comprensión y el análisis como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 1**

*Geogebra*

Función	Descripción
---------	-------------

Representación gráfica de ecuaciones lineales	GeoGebra permite trazar fácilmente ecuaciones lineales que muestran la relación entre expresiones algebraicas y su representación en el plano cartesiano. Esto ayuda a los estudiantes a obtener una comprensión intuitiva de cómo los coeficientes y los términos independientes afectan la pendiente y la posición de una línea.
Resuelve las ecuaciones paso a paso.	El software incluye herramientas de resolución de ecuaciones simbólicas que brindan a los estudiantes un proceso detallado de resolución de ecuaciones. Esta función es útil para reforzar conceptos y validar cálculos manuales.
Investigación de parámetros	Usando GeoGebra, los usuarios pueden cambiar dinámicamente los valores de los coeficientes y observar cómo el gráfico de la ecuación y la solución cambian en tiempo real. Esto promueve el aprendizaje experiencial y facilita la comprensión del comportamiento de las ecuaciones lineales.
Interactividad y simulación	El entorno GeoGebra permite crear simulaciones interactivas en las que los estudiantes pueden manipular puntos, líneas y formas geométricas conectadas por ecuaciones. Le ayuda a analizar problemas del mundo real y modelarlos utilizando ecuaciones.
Resolver sistemas de ecuaciones.	GeoGebra también admite la representación gráfica y algebraica de sistemas de ecuaciones, mostrando intersecciones de líneas como soluciones del sistema. Esta propiedad es particularmente útil para comprender los conceptos de soluciones únicas, infinitas o inexistentes para sistemas lineales.
Ayudas visuales para el aprendizaje	Las animaciones y el diseño intuitivo de GeoGebra permiten a los estudiantes interactuar visualmente con las ecuaciones, ayudándolos a conectar la teoría con aplicaciones del mundo real. Por ejemplo, puede mostrar cómo los cambios en una ecuación afectan su solución o cómo una línea recta se ajusta a un conjunto de datos.

Disponibilidad en múltiples plataformas	GeoGebra está disponible en múltiples plataformas (PC, tabletas y dispositivos móviles), permitiendo a estudiantes y profesores acceder a sus funciones en cualquier momento, promoviendo el aprendizaje continuo y flexible.
---	---

Adaptado de Dávila et al. (2024)

En resumen, se puede decir que, GeoGebra es una herramienta dinámica e interactiva que está transformando la educación matemática al promover la comprensión de conceptos abstractos a través de representaciones visuales y manipulativas. Su implementación en el aula aporta múltiples beneficios para estudiantes y docentes y mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Facilita la visualización de conceptos abstractos:** permite visualizar funciones, ecuaciones y formas geométricas para ayudar a los estudiantes a comprender visualmente ideas complejas. Este enfoque cierra la brecha entre la teoría y la aplicación, especialmente en materias como álgebra, geometría y cálculo (Cedeño y Rivadeneira, 2023).

**Promover el aprendizaje interactivo:** El entorno interactivo de GeoGebra inspira a los estudiantes a experimentar y explorar conceptos matemáticos de manera práctica. Al manipular gráficos, puntos y ecuaciones en tiempo real, los estudiantes pueden observar cómo cambian los resultados y comprender las relaciones matemáticas detrás de ellos (Salas et al., 2025).

**Promover el pensamiento crítico y la resolución de problemas:** GeoGebra proporciona herramientas que le permiten simular problemas del mundo real y encontrar soluciones utilizando análisis gráfico, algebraico y numérico. Desarrolla el pensamiento

crítico y mejora las habilidades de resolución independiente de problemas (Cedeño y Rivadeneira, 2023).

**Apoyar la diferenciación en el aula:** La flexibilidad de GeoGebra permite a los profesores adaptar las actividades al nivel y las necesidades de sus estudiantes. Los estudiantes experimentados pueden explorar conceptos más complejos, mientras que los principiantes pueden centrarse en tareas básicas, lo que garantiza un aprendizaje inclusivo y adaptativo (Montaño, 2023).

**Promover la integración de la ciencia y la tecnología en la educación:** El uso de GeoGebra incentiva a los estudiantes a desarrollar habilidades digitales y los prepara para un entorno educativo y laboral cada vez más tecnológico. Además, como está disponible en múltiples plataformas (computadoras, tabletas y dispositivos móviles), es accesible y conveniente (Salas et al., 2025).

**Permite el aprendizaje independiente y la colaboración:** Los estudiantes pueden usar GeoGebra fuera del aula para practicar y explorar conceptos a su propio ritmo, promoviendo el aprendizaje independiente. La capacidad de compartir proyectos y simulaciones también facilita la colaboración y estimula el intercambio de ideas entre colegas (Alvarez et al., 2020).

### **Innovación pedagógica con TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación)**

Según Alvarado (2023) la aplicación de la tecnología y su impacto en el proceso educativo es fundamental, accesible para estudiantes y docentes, conveniente de usar y fomenta la comprensión de un área subutilizada que ha crecido en los últimos dos años.

El contexto de la educación con el uso de la tecnología se ha convertido en un tema crítico, y su importancia va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el entorno educativo. Desempeñan un papel en la construcción de la pedagogía y la mejora del aprendizaje.

Las TIC`s son reconocidas como una herramienta especialmente necesaria para compartir y conceptualizar nuevos conocimientos en la vida social como la educación. La transformación presenciada por estas tecnologías tiene el potencial de traducirse en apoyos pedagógicos que pueden optimizar el carácter de la instrucción de los estudiantes y transformar completamente la forma en que se adquiere, procesa e interpreta la información. Las TIC y sus aportes están evolucionando rápidamente y cambiando el campo del conocimiento (Erazo, 2024).

En este sentido, es comprensible que la pedagogía como orden enfrente diversos desafíos y requiera investigaciones más profundas. La innovación no reside en las TIC, sino en el comportamiento de profesores y estudiantes. Por las informaciones, la reciprocidad y el tratamiento de los referentes brindados, es necesario encontrar la clave para comprender y evaluar la magnitud del uso de las herramientas de apoyo en la formación educativa (Peralta et al., 2023).

Por ello Erazo (2024) menciona que, a pesar del crecimiento del uso de tecnologías de la información y la comunicación por parte de proveedores de educación en todo el mundo y el potencial de las tecnologías digitales para revolucionar la educación en el siglo XXI, las TIC en el aula se utilizan a menudo solo como una forma de sostener la enseñanza y el aprendizaje tradicionales. Con la mayor disponibilidad de

dispositivos digitales, código abierto y herramientas en línea de fácil acceso, resulta fundamental abordar el uso de las nuevas tecnologías en el aula desde un punto de vista pedagógico, más que técnico.

En Ecuador, la necesidad de desarrollo profesional de los docentes respecto del uso pedagógico de las tecnologías en el aula es fundamental para que se fomente aún más la adopción de la enseñanza mejorada con tecnología y aprendizaje con enfoques en línea o combinados. En tal virtud, el aprendizaje significativo con tecnología tiene un título prometedor que transmite directamente el enfoque del libro en el uso de la tecnología en el aula y construye las expectativas del lector de una experiencia gratificante.

El aprendizaje significativo está directamente relacionado con la construcción de conocimientos, y se analiza brevemente la necesidad de desafiar las ideas tradicionales sobre educación y escolarización. Los autores indican que usar tecnologías para lograr un aprendizaje significativo supone que las concepciones de la educación cambiarán.

### **2.3 Bases legales**

El marco legal que respalda el uso de herramientas digitales en la educación, especialmente la implementación de GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza de matemáticas, se basa en diversas normativas y disposiciones legales en Ecuador. Estas leyes tienen como objetivo asegurar una educación de calidad, inclusiva y accesible, promoviendo la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las aulas.

#### **Constitución de la República del Ecuador (2008)**

El Artículo 26 de la Constitución de Ecuador garantiza el derecho a una educación pública, gratuita y de calidad. El Estado debe promover la educación en todos los niveles y garantizar recursos y tecnologías para mejorarla. La Constitución promueve la igualdad y garantiza oportunidades educativas equitativas, incluyendo el uso de herramientas digitales en clases.

### **Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2011)**

La LOEI establece que el sistema educativo ecuatoriano debe ser inclusivo e intercultural. La ley fomenta el uso de tecnología en la educación. El artículo 3 de la Ley de Educación establece que la educación debe ser “de alta calidad, pluralista e inclusiva”, promoviendo el uso de tecnologías digitales. La ley promueve la capacitación docente en tecnología educativa para su integración efectiva en la enseñanza.

### **Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2012)**

El Reglamento de la LOEI establece directrices para integrar las TIC en la educación. El artículo 46 menciona el uso de tecnología y software educativo para mejorar las habilidades en matemáticas, ciencias e idiomas. Esta disposición favorece la integración de herramientas como GeoGebra, que transforman la enseñanza de conceptos matemáticos mediante visualización e interacción.

### **Política Nacional de Inclusión Digital en la Educación (2022)**

La Política Nacional de Inclusión Digital en la Educación es clave para modernizar el sistema educativo ecuatoriano. Busca cerrar la brecha digital y garantizar acceso tecnológico a todos los estudiantes. La política fomenta el uso de recursos

digitales y plataformas como GeoGebra para mejorar la enseñanza de matemáticas y otras disciplinas. El objetivo es familiarizar a estudiantes y docentes con herramientas tecnológicas para mejorar la calidad educativa.

### **Plan Nacional de Desarrollo (2017)**

El Plan Nacional de Desarrollo de Ecuador busca mejorar el aprendizaje mediante tecnologías en el aula. Valora las TIC en la educación del siglo XXI y fomenta el uso de GeoGebra para mejorar la comprensión matemática y las habilidades digitales de los estudiantes. También fomenta la formación continua de docentes en estas herramientas.

### **Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2016)**

La Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación señala que la educación debe fortalecerse junto a la ciencia y tecnología. El artículo 5 subraya la importancia de las TIC en educación, investigación e innovación. GeoGebra como herramienta educativa apoyan la ley al mejorar la enseñanza de matemáticas y promover la investigación. La ley destaca la importancia de dotar a las instituciones educativas con herramientas tecnológicas para un aprendizaje dinámico.

### **Estrategia Nacional de Formación Docente (2023)**

La Estrategia Nacional de Formación Docente busca mejorar las habilidades pedagógicas y digitales de los docentes a través de formación continua. Esta estrategia promueve el uso de herramientas digitales como GeoGebra, facilitando la integración de TIC para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Este estudio es de tipo cuasiexperimental, ya que su objetivo consiste en evaluar el impacto del uso de la herramienta GeoGebra en el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de noveno grado. Este tipo de investigación se caracteriza por intervenir en una variable (utilizando GeoGebra) y medirla antes y después de la intervención, utilizando pre y post tests para evaluar los cambios en el rendimiento académico de los estudiantes (Hernández-Sampieri, 2016). Además, se realizará una encuesta para medir la percepción y comprensión de los estudiantes sobre las actividades realizadas en GeoGebra. La naturaleza de este estudio es cuantitativa, ya que su objetivo es recolectar datos numéricos que permitan el análisis y comparación de los resultados obtenidos (Calle, 2023).

#### **3.2. Diseño de investigación**

El diseño de investigación utilizado es un pre-test-post-test cuasi-experimental con un grupo experimental y un grupo control, ya que un grupo de estudiantes recibirá la intervención (utilizando GeoGebra), mientras que el otro grupo (grupo control) no sujeta al instrumento de intervención. Antes de la intervención se realizará una medición previa de las puntuaciones de los estudiantes, es decir, una prueba de conocimiento de ecuaciones (pre-test), luego el grupo experimental recibirá la intervención utilizando GeoGebra y finalmente se realizará un post-test. para medir el dominio del conocimiento de los estudiantes después del esfuerzo horizontal. La

evaluación de los resultados nos permitirá determinar el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje de los estudiantes (Salvador, 2021).

### 3.3. Unidades de estudio

Las unidades de estudio son los estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde”, en la ciudad de Quito, para el ciclo lectivo 2024-2025. La población está conformada por 115 estudiantes distribuidos en tres paralelos (9no A, 9no B y 9no C).

#### 3.3.1. Población

Para Camacho de Báez (2018) citado por Salguero (2024), “población corresponde a todos los sujetos u objetos que pueden intervenir en el experimento, es decir, todas las unidades (personas, animales, objetos, sucesos, etc.) que forman parte de un grupo” (pp.121-122).

La población total de estudiantes de Noveno Año se distribuye de la siguiente manera:

**Tabla 2**

*Población*

<b>Curso</b>	<b>Total, Estudiantes</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>9no A</b>	38	20	18
<b>9no B</b>	39	19	20
<b>9no C</b>	38	26	12
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>65</b>	<b>50</b>

Nota. Tomado de la secretaria de la institución.

### 3.3.2. Muestra

En palabras de Camacho de Báez (2018) citado por Salguero (2024) “La muestra está conformada por las unidades seleccionadas de una determinada población y son los sujetos o elementos con los cuales se realiza el experimento” (p.122).

Se utilizará un muestreo aleatorio simple para determinar el tamaño de la muestra. Como la población es finita (115 estudiantes), se utiliza la fórmula para calcular el tamaño de la muestra en una población finita con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * (1 - p))}$$

Reemplazo de valores según los datos existentes:

$$n = \frac{115 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{(0.05^2 * (115 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5))}$$

El tamaño de muestra estimado fue de 89 estudiantes. Las muestras se dividirán en dos grupos:

Grupo experimental (89 alumnos): Este grupo participara del estudio cuasiexperimental.

Grupo control (26 estudiantes): Este grupo no participara del estudio cuasiexperimental.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de datos se utilizarán los siguientes métodos y herramientas:

- Pre-test y post-test: Se administrarán dos pruebas de conocimientos sobre ecuaciones lineales, una al inicio de la intervención (pre-test) y otra al final de la intervención (post-test), para evaluar los cambios en los estudiantes con respecto al rendimiento académico (Ramos, 2021). Como técnica se hace uso de una prueba y como herramienta la evaluación de conocimiento (véase Anexo 1).
- Encuesta: Se diseñará un cuestionario compuesto por opciones múltiples y escalas Likert para evaluar el conocimiento y comprensión de los estudiantes sobre las actividades realizadas en GeoGebra. La encuesta se administrará al final de la intervención grupal experimental (Hernández-Sampieri, 2016). Como técnica se hace uso de la encuesta y como herramienta un cuestionario con preguntas cerradas (véase Anexo 2).

Para garantizar la confiabilidad de la encuesta, se calculará el alfa de Cronbach, una medida estadística utilizada para medir la consistencia interna de los ítems de la encuesta. Valores de alfa de Cronbach mayores a 0,70 se considerarán suficientes para verificar la consistencia de los ítems de la encuesta y medir de manera confiable los constructos relacionados con la comprensión y percepción del uso de GeoGebra. También se considera la validación por expertos en el área. (véase Anexo 3)

### **3.5. Técnica de análisis de datos**

El procesamiento de la información y el análisis estadístico de los datos se realizará en las instalaciones de la unidad educativa “General Miguel Iturralde”,

utilizando el software estadístico y la herramienta de análisis digital IBM SPSS en el siguiente orden.

- Recolección de datos: pre-test, post-test y encuesta.
- Procesamiento de datos: codificación, limpieza y organización en SPSS.
- Análisis descriptivo: cálculo de medias, desviaciones estándar, frecuencias y gráficos.
- Análisis de los hallazgos: normalidad de datos y aplicación de pruebas paramétricas o no paramétricas.
- Validación de la encuesta: Calculo del alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de la encuesta.
- Interpretación de resultados: Evaluación del impacto de GeoGebra en el rendimiento y percepción académica de los estudiantes.
- Presentación: Informe escrito y presentación visual de resultados.

### **3.6. Operacionalización de las variables**

Variable dependiente: aprendizaje sobre ecuaciones de primer grado

Variable independiente: aplicación GeoGebra

#### **Tabla 3**

*Operacionalización de variables*

<b>VARIABLE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

VI: aplicación GeoGebra	GeoGebra permite trazar fácilmente ecuaciones lineales que muestran la relación entre expresiones algebraicas y su representación en el plano cartesiano. Esto ayuda a los estudiantes a obtener una comprensión intuitiva de cómo los coeficientes y los términos independientes afectan la pendiente y la posición de una línea (Dávila et al., 2024).	Uso de la herramienta Interacción con las funcionalidades Nivel de apoyo recibido Motivación	Técnica: Encuesta
VD: aprendizaje sobre ecuaciones de primer grado	Según la teoría sociocultural de Vygotsky, el aprendizaje ocurre a través de la interacción con otros, especialmente cuando los estudiantes cuentan con el apoyo de expertos adicionales, ya sean profesores, compañeros de clase o incluso herramientas tecnológicas (Junco et al., 2024).	Puntajes en las pruebas (pretest y postest)	<i>Instrumento:</i> <i>Prueba de diagnóstico</i>

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección, se presentan los hallazgos obtenidos a través del método utilizado para evaluar el impacto de la propuesta de educación con Geogebra. Se muestran en primera instancia los datos obtenidos en la encuesta con su respectiva validación. Acto seguido se detallan los resultados obtenidos del pre test y post test aplicados tanto al grupo de intervención como al grupo de control.

#### 4.1 Fiabilidad del instrumento

**Tabla 4** Fiabilidad

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
<b>,815</b>	<b>10</b>

#### **Análisis e interpretación**

El análisis de fiabilidad con el Alfa de Cronbach muestra un valor de 0,815 para 10 elementos. Este coeficiente mide la consistencia interna de ítems en un cuestionario. Un valor de 0,815 indica alta fiabilidad, sugiriendo buena correlación entre los ítems y medición consistente del mismo concepto.

En términos de interpretación, un Alfa de Cronbach entre 0,70 y 0,90 se considera adecuado, indicando que los ítems presentan una buena cohesión sin ser redundantes. Dado que el valor obtenido supera el umbral de 0,80, se puede concluir que la escala utilizada en la encuesta es confiable y puede generar resultados consistentes para el análisis.

**Tabla 5** Coeficiente por elemento

<b>Estadísticas de elemento</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. estándar</b>	<b>N</b>
Utilicé GeoGebra de manera regular durante las clases de matemáticas.	3,54	,623	89
Las herramientas de GeoGebra me ayudaron a entender mejor las ecuaciones de primer grado.	3,80	,956	89
Me sentí cómodo/a utilizando las funcionalidades de GeoGebra durante las actividades	4,01	,923	89
El uso de GeoGebra hizo que aprender matemáticas fuera más interesante para mí.	4,03	,885	89
Recibí suficiente apoyo del docente mientras utilizaba GeoGebra en las actividades.”	3,93	,876	89
Las explicaciones del docente fueron claras y me ayudaron a resolver mis dudas sobre GeoGebra.”	4,00	,953	89
Me motivó mucho la posibilidad de ver gráficamente las soluciones de las ecuaciones de primer grado.	3,76	,853	89
GeoGebra hizo que comprendiera mejor la relación entre las ecuaciones	3,89	,845	89

---

algebraicas y sus representaciones gráficas.			
Siento que GeoGebra ha mejorado mi habilidad para resolver ecuaciones de primer grado.”	3,72	,941	89
El uso de GeoGebra me motivó a estudiar más matemáticas fuera del aula.	3,99	,898	89

---

### **Análisis e interpretación**

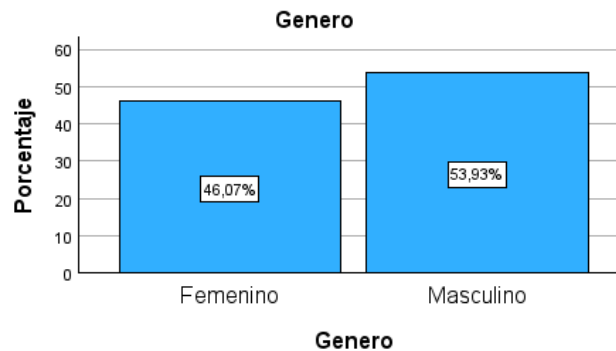
Los resultados muestran que GeoGebra es percibido como una herramienta útil, interesante y motivadora para el aprendizaje de ecuaciones de primer grado. Sin embargo, su uso podría optimizarse, asegurando que se integre de manera más regular en la enseñanza. Además, aunque la mayoría de los estudiantes perciben que GeoGebra les ayuda en la comprensión matemática, existe cierta variabilidad en la percepción de su impacto, lo que sugiere la necesidad de estrategias pedagógicas complementarias para maximizar sus beneficios.

## 4.2 Análisis de la encuesta

**Tabla 6** Género

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Femenin o	41	46,1	46,1	46,1
	Masculi no	48	53,9	53,9	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 1** Curso



### Análisis e interpretación

La distribución por género de los encuestados muestra que la mayoría son hombres, representando el 53,9% de la muestra, mientras que las mujeres constituyen el 46,1%. En términos de frecuencia, 48 personas se identificaron como masculinas y 41 como femeninas, sumando un total de 89 participantes en la encuesta. En cuanto a la interpretación de los datos, se observa una ligera predominancia de hombres en la encuesta, aunque la diferencia no es

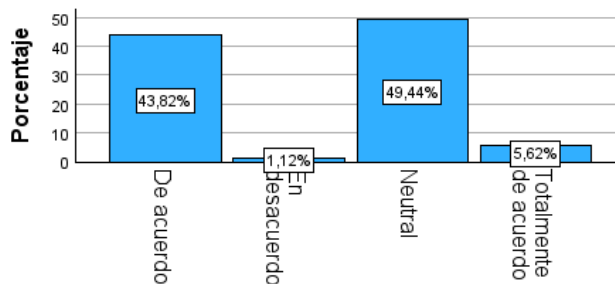
demasiado marcada. Esto sugiere que la muestra es relativamente equilibrada en términos de género, lo que podría permitir un análisis equitativo de las respuestas entre ambos grupos.

### 1. ¿Utilicé GeoGebra de manera regular durante las clases de matemáticas??

**Tabla 7** Uso regular

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	De acuerdo	39	43,8	43,8	43,8
	En desacuerdo	1	1,1	1,1	44,9
	Neutral	44	49,4	49,4	94,4
	Totalmente de acuerdo	5	5,6	5,6	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 2** Uso regular



### Análisis e interpretación

El 43,8% de los encuestados indicó estar de acuerdo con haber utilizado GeoGebra regularmente en las clases de matemáticas, mientras que el 5,6% estuvo totalmente de acuerdo.

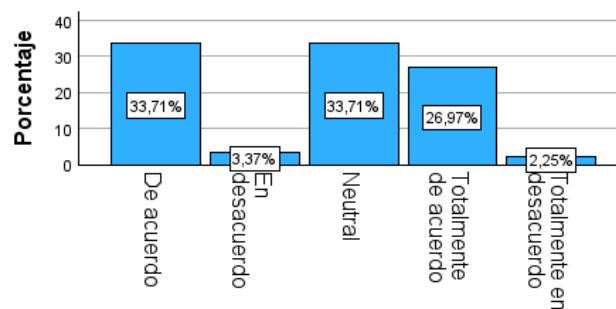
Sin embargo, un 49,4% adoptó una postura neutral, lo que sugiere que muchos no perciben el uso de la herramienta como algo constante. Solo el 1,1% estuvo en desacuerdo con la afirmación.

## 2. ¿Las herramientas de GeoGebra me ayudaron a entender mejor las ecuaciones de primer grado?

**Tabla 8** Herramientas

		Frecuenci	%	% válido	% acumulado
		a			
Válido	De acuerdo	30	33,7	33,7	33,7
	En desacuerdo	3	3,4	3,4	37,1
	Neutral	30	33,7	33,7	70,8
	Totalmente de acuerdo	24	27,0	27,0	97,8
	Totalmente en desacuerdo	2	2,2	2,2	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 3** Herramientas



### Análisis e interpretación

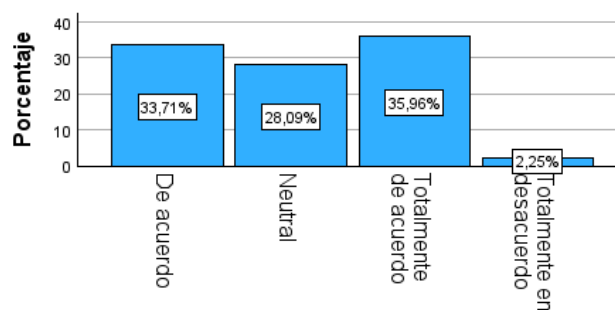
El 33,7% de los encuestados indicó estar de acuerdo con que las herramientas de GeoGebra les ayudaron a entender mejor las ecuaciones de primer grado, y el 27,0% estuvo totalmente de acuerdo. En total, el 60,7% de los participantes tiene una opinión positiva al respecto. Sin embargo, un 33,7% se mostró neutral, y un 5,6% expresó desacuerdo (con un 2,2% totalmente en desacuerdo).

### 3. ¿ Me sentí cómodo/a utilizando las funcionalidades de GeoGebra durante las actividades?

**Tabla 9** Funcionalidades

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	De acuerdo	30	33,7	33,7	33,7
	Neutral	25	28,1	28,1	61,8
	Totalmente de acuerdo	32	36,0	36,0	97,8
	Totalmente en desacuerdo	2	2,2	2,2	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 4** Funcionalidades



#### **Análisis e interpretación**

Los resultados muestran que 69,7% de los encuestados se siente cómodo utilizando las funcionalidades de GeoGebra durante las actividades, lo que indica una actitud generalmente positiva hacia la herramienta. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes no solo usan

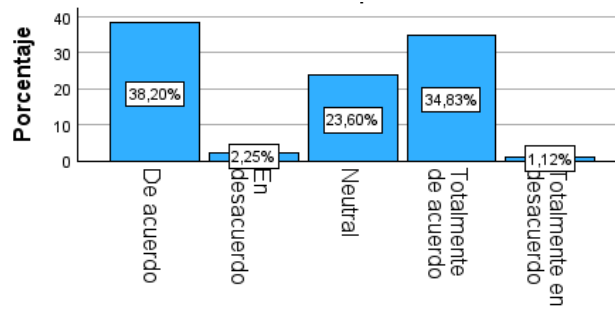
GeoGebra, sino que también se sienten relativamente cómodos con su uso, lo cual es crucial para un aprendizaje efectivo.

#### 4. ¿ El uso de GeoGebra hizo que aprender matemáticas fuera más interesante para mí?

**Tabla 10** Uso

	Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido				
De acuerdo	34	38,2	38,2	38,2
En desacuerdo	2	2,2	2,2	40,4
Neutral	21	23,6	23,6	64,0
Totalmente de acuerdo	31	34,8	34,8	98,9
Totalmente en desacuerdo	1	1,1	1,1	100,0
Total	89	100,0	100,0	

**Figura 5** Uso



#### **Análisis e interpretación**

El 38,2% de los encuestados indicó estar de acuerdo con que el uso de GeoGebra hizo que aprender matemáticas fuera más interesante, mientras que el 34,8% estuvo totalmente de acuerdo. En total, el 73,0% de los estudiantes considera que GeoGebra contribuyó a hacer el

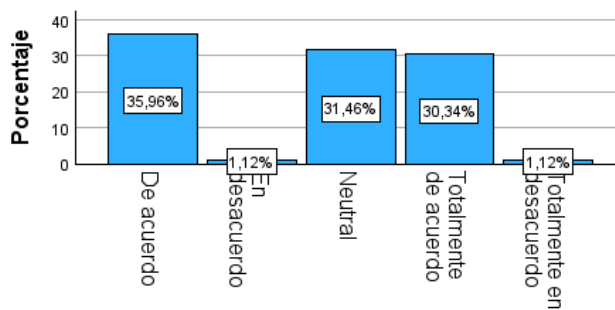
aprendizaje de matemáticas más atractivo. Sin embargo, un 23,6% se mostró neutral y un 3,3% expresó desacuerdo, con un 1,1% totalmente en desacuerdo.

**5. ¿ Recibí suficiente apoyo del docente mientras utilizaba GeoGebra en las actividades?**

**Tabla 11** Apoyo

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	De acuerdo	32	36,0	36,0	36,0
	En desacuerdo	1	1,1	1,1	37,1
	Neutral	28	31,5	31,5	68,5
	Totalmente de acuerdo	27	30,3	30,3	98,9
	Totalmente en desacuerdo	1	1,1	1,1	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 6** Apoyo



**Análisis e interpretación**

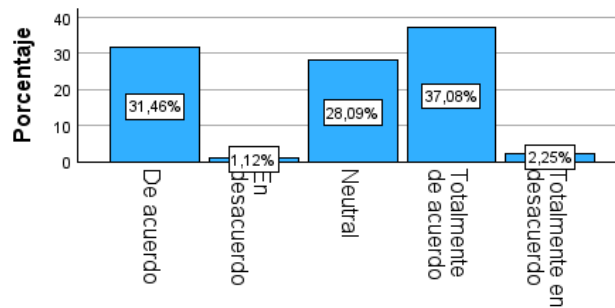
El 36,0% de los encuestados indicó estar de acuerdo con haber recibido suficiente apoyo del docente mientras utilizaban GeoGebra en las actividades, y el 30,3% estuvo totalmente de acuerdo. En total, el 66,3% de los estudiantes percibe que el apoyo del docente fue adecuado. Sin embargo, un 31,5% adoptó una postura neutral y un pequeño 2,2% expresó desacuerdo con respecto al apoyo recibido.

**6. ¿ Las explicaciones del docente fueron claras y me ayudaron a resolver mis dudas sobre GeoGebra?**

**Tabla 12** Explicación docente

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	De acuerdo	28	31,5	31,5	31,5
	En desacuerdo	1	1,1	1,1	32,6
	Neutral	25	28,1	28,1	60,7
	Totalmente de acuerdo	33	37,1	37,1	97,8
	Totalmente en desacuerdo	2	2,2	2,2	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 7** Explicación docente



**Análisis e interpretación**

El 68,6% de los encuestados estuvo de acuerdo (31,5%) o totalmente de acuerdo (37,1%) con que las explicaciones del docente fueron claras y les ayudaron a resolver sus dudas sobre GeoGebra, lo que indica que la mayoría percibió la explicación como efectiva y útil para su aprendizaje. Sin embargo, el 28,1% adoptó una postura neutral, lo que podría sugerir que algunos

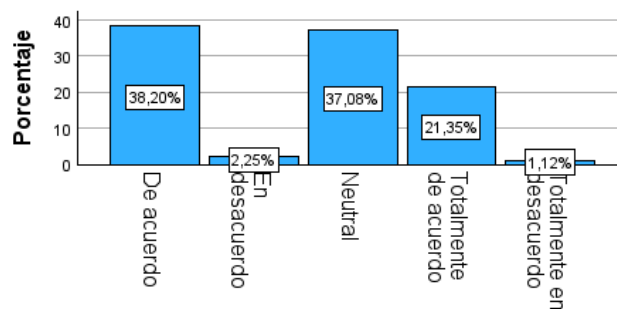
estudiantes no consideran tan clara la explicación, o bien no tuvieron dudas relevantes durante el proceso.

**7. ¿ Me motivó mucho la posibilidad de ver gráficamente las soluciones de las ecuaciones de primer grado?**

**Tabla 13** Diseño

		<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>	<b>% acumulado</b>
Válido	De acuerdo	34	38,2	38,2	38,2
	En desacuerdo	2	2,2	2,2	40,4
	Neutral	33	37,1	37,1	77,5
	Totalmente de acuerdo	19	21,3	21,3	98,9
	Totalmente en desacuerdo	1	1,1	1,1	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 8** Diseño



**Análisis e interpretación**

El 38,2% de los encuestados indicó estar de acuerdo con que la posibilidad de ver gráficamente las soluciones de las ecuaciones de primer grado los motivó mucho, mientras que el 21,3% estuvo totalmente de acuerdo. En conjunto, el 59,5% de los estudiantes valoró positivamente esta característica, ya que visualmente facilita la comprensión de conceptos

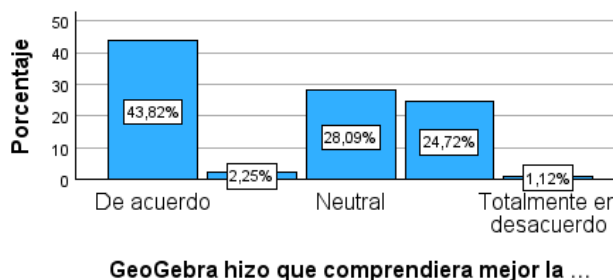
algebraicos. Sin embargo, un 37,1% adoptó una postura neutral, lo que podría sugerir que algunos no percibieron un impacto significativo en su motivación.

### 8. ¿ GeoGebra hizo que comprendiera mejor la relación entre las ecuaciones algebraicas y sus representaciones gráficas?

**Tabla 14** Comprensión

		<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>	<b>% acumulado</b>
Válido	De acuerdo	39	43,8	43,8	43,8
	En desacuerdo	2	2,2	2,2	46,1
	Neutral	25	28,1	28,1	74,2
	Totalmente de acuerdo	22	24,7	24,7	98,9
	Totalmente en desacuerdo	1	1,1	1,1	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 9** Comprensión



### Análisis e interpretación

El 68,5% de los estudiantes manifestó que GeoGebra les ayudó a comprender mejor la relación entre las ecuaciones algebraicas y sus representaciones gráficas, con un 43,8% de acuerdo y un 24,7% totalmente de acuerdo. Esto sugiere que la herramienta fue efectiva para la mayoría en facilitar esta comprensión visual y conceptual. Sin embargo, un 28,1% adoptó una

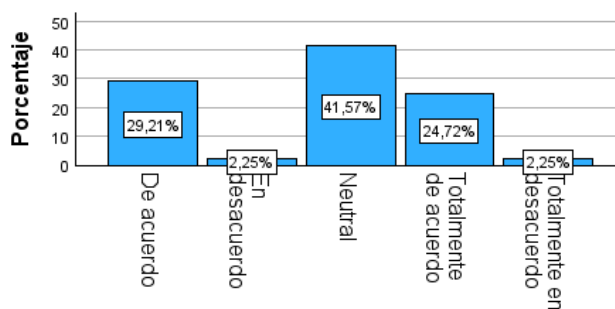
postura neutral, lo que puede indicar que algunos estudiantes no percibieron un cambio significativo en su entendimiento. Un pequeño %, 3,3% (compuesto por un 2,2% en desacuerdo y un 1,1% totalmente en desacuerdo), expresó que no sintió que GeoGebra mejorara su comprensión.

## 9. ¿ El desafío y el nivel del juego fue estimulante en el aprendizaje de la matemática?

**Tabla 15** Estimulación de aprendizaje

		<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>	<b>% acumulado</b>
Válido	De acuerdo	26	29,2	29,2	29,2
	En desacuerdo	2	2,2	2,2	31,5
	Neutral	37	41,6	41,6	73,0
	Totalmente de acuerdo	22	24,7	24,7	97,8
	Totalmente en desacuerdo	2	2,2	2,2	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 10** Estimulación de aprendizaje



### Análisis e interpretación

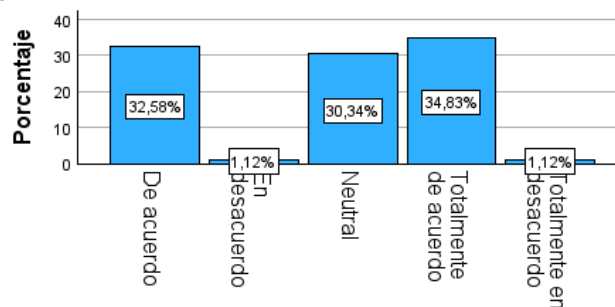
Un 53,9% de los estudiantes consideró que el desafío y el nivel del juego fueron estimulantes para su aprendizaje de las matemáticas, con un 29,2% de los participantes estando de acuerdo y un 24,7% totalmente de acuerdo. Este resultado sugiere que la mayoría de los estudiantes encontró el enfoque lúdico y el nivel de dificultad apropiado para motivar su aprendizaje. Sin embargo, un 41,6% adoptó una postura neutral, lo que indica que no todos percibieron el mismo nivel de estimulación en su experiencia de aprendizaje.

### 10. ¿ El uso de GeoGebra me motivó a estudiar más matemáticas fuera del aula?

**Tabla 16** Motivación

		<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>% válido</b>	<b>% acumulado</b>
Válido	De acuerdo	29	32,6	32,6	32,6
	En desacuerdo	1	1,1	1,1	33,7
	Neutral	27	30,3	30,3	64,0
	Totalmente de acuerdo	31	34,8	34,8	98,9
	Totalmente en desacuerdo	1	1,1	1,1	100,0
	Total	89	100,0	100,0	

**Figura 11** Motivación



### Análisis e interpretación

Los resultados indican que 67,4% de los estudiantes (sumando los que estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo) reportaron que el uso de GeoGebra les motivó a estudiar más matemáticas fuera del aula, con un 34,8% de los participantes totalmente de acuerdo y un 32,6% de acuerdo. Sin embargo, un 30,3% adoptó una postura neutral, lo que sugiere que no todos experimentaron el mismo nivel de motivación. En menor medida, un 2,2% expresó desacuerdo o total desacuerdo, indicando que, para algunos estudiantes, el uso de GeoGebra no tuvo un impacto significativo en su motivación para estudiar más matemáticas fuera del aula.

### **4.3 Análisis pre test- post test**

En esta sección, se examina el análisis de pre-test y post-test como una metodología fundamental para valorar el efecto de una intervención educativa en el aprendizaje de los alumnos. Este enfoque facilita la evaluación cuantitativa de los conocimientos y habilidades obtenidos antes y después de la implementación de un programa particular, ofreciendo datos significativos sobre la eficacia de la intervención. A través del análisis comparativo de los resultados obtenidos de ambas evaluaciones, se identificaron cambios significativos en el desempeño de los participantes, junto con áreas de mejora que pueden informar futuras prácticas pedagógicas.

En adelante se definen los siguientes términos. DA (DA), AR (Alcanza por aprendizajes requeridos), PAA (Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos), NA (No alcanza los aprendizajes requeridos).

**Tabla 17**

Datos del pretest del Grupo Experimental.

<b>PUNTAJE</b>	<b>NIVELES DE APRENDIZAJE</b>	<b>N. Estudiantes</b>	<b>%</b>
<b>9 a 10</b>	DA	30	34%
<b>7 a 8</b>	AR	31	35%
<b>4 a 6.99</b>	PAA	19	21%
<b>Menor a 4</b>	NA	9	10%
<b>Total</b>		89	100%

En el pretest aplicado al Grupo Experimental, se observa que el 34% de los estudiantes (30 de 89) se encuentran en el nivel “DA”, lo que indica que un grupo considerable de estudiantes ha alcanzado un nivel alto de conocimiento y comprensión de los contenidos evaluados. Este resultado refleja una base sólida de aprendizaje entre una parte significativa de los estudiantes.

Por otro lado, el 35% de los estudiantes (31 de 89) se encuentran en el nivel “A”, lo que muestra que, aunque han alcanzado los aprendizajes esperados, no han logrado sobresalir. Este % refleja un grupo de estudiantes que ha cumplido con los objetivos, pero con mayor margen de mejora para alcanzar niveles superiores de dominio.

Un 21% de los estudiantes (19 de 89) se encuentran en el nivel “PAA”, lo que indica que estos estudiantes están cerca de cumplir con los requisitos de aprendizaje, pero aún necesitan trabajar para alcanzar los objetivos completos. Este grupo presenta un área de oportunidad para fortalecer su rendimiento y comprensión.

Finalmente, un 10% de los estudiantes (9 de 89) se encuentran en el nivel “No alcanza los aprendizajes requeridos”, lo que señala que estos estudiantes no han logrado los conocimientos esperados. Este grupo representa un área crítica que necesita atención específica para mejorar sus resultados y acercarse al nivel de aprendizaje requerido.

En resumen, la distribución de los puntajes en el pretest muestra que más del 60% de los estudiantes han alcanzado un nivel aceptable o superior en los aprendizajes, mientras que un 21% está cerca de cumplir con los objetivos y un 10% necesita atención adicional para mejorar su desempeño.

**Tabla 18**

Datos del postest del grupo experimental.

<b>PUNTAJE</b>	<b>NIVELES DE APRENDIZAJE</b>	<b>N. Estudiantes</b>	<b>%</b>
<b>9 a 10</b>	DA	54	61%
<b>7 a 8</b>	AR	30	34%
<b>4 a 6.99</b>	PAA	5	6%
<b>Menor a 4</b>	NA	0	0%
<b>Total</b>		89	100%

En el postest aplicado al Grupo Experimental, los resultados muestran una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes en comparación con el pretest. Un 61% de los estudiantes (54 de 89) alcanzaron el nivel “DA”, lo que indica un avance considerable en su comprensión y dominio de los contenidos evaluados. Este resultado refleja el éxito de las

estrategias educativas implementadas, ya que más de la mitad de los estudiantes lograron un nivel alto de conocimiento.

El 34% de los estudiantes (30 de 89) se ubicaron en el nivel “A”, lo que muestra que, aunque no dominaron completamente los aprendizajes, lograron cumplir con los objetivos esperados. Este % es también un buen indicador de que la mayoría de los estudiantes están en el camino correcto para alcanzar los aprendizajes requeridos.

Un 6% de los estudiantes (5 de 89) se encuentran en el nivel “PAA”, lo que sugiere que solo un pequeño % de estudiantes no alcanzaron los niveles esperados, pero se encuentran cerca de hacerlo. Este grupo representa una oportunidad para continuar fortaleciendo su rendimiento.

Lo más relevante es que el 0% de los estudiantes se encuentra en el nivel “No alcanza los aprendizajes requeridos”, lo que indica una mejora notable, ya que no hay estudiantes que no hayan alcanzado los aprendizajes básicos después de la intervención.

En resumen, los datos del postest muestran un panorama muy positivo, con un 95% de los estudiantes en los niveles “DA” y “A”. Esto refleja un notable progreso en el aprendizaje del grupo experimental, con solo un pequeño % (6%) en el nivel “PAA”.

### **Tabla 19**

Relación pre y postest del grupo experimental.

<b>PUNTAJE</b>	<b>NIVELES DE APRENDIZAJE</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Alumnos</b>	<b>%</b>
<b>9 a 10</b>	DA	Pretest	30	34%
		posttest	54	61%

<b>7 a 8</b>	AR	Pretest	31	35%
<b>4 a 6.99</b>	PAA	posttest	30	34%
		Pretest	19	21%
<b>Menor a 4</b>	NA	posttest	5	6%
		Pretest	9	10%
<b>TOTAL</b>		posttest	0	0%
		Pretest	89	100%
		posttest	89	100%

Al comparar los resultados del pretest y posttest del Grupo Experimental, se observa una mejora notable en el rendimiento de los estudiantes. En el nivel “DA” (puntajes de 9 a 10), el % de estudiantes que alcanzaron este nivel aumentó significativamente, pasando de un 34% en el pretest (30 estudiantes) a un 61% en el posttest (54 estudiantes). Este cambio refleja un importante avance en la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes después de la intervención educativa.

Por otro lado, en el nivel “A” (puntajes de 7 a 8), el % de estudiantes que se ubicaron en este nivel se mantuvo relativamente constante, con un 35% en el pretest (31 estudiantes) y un 34% en el posttest (30 estudiantes). Esto indica que un % similar de estudiantes alcanzaron los objetivos de aprendizaje requeridos, aunque con un ligero ajuste en la distribución.

En el nivel “PAA” (puntajes de 4 a 6.99), hubo una disminución significativa en el % de estudiantes, pasando del 21% en el pretest (19 estudiantes) al 6% en el posttest (5 estudiantes). Esta reducción indica que muchos estudiantes que estaban cerca de alcanzar los aprendizajes requeridos lograron mejorar su rendimiento después de la intervención.

Finalmente, en el nivel “No alcanza los aprendizajes requeridos” (puntajes menores a 4), no se registraron estudiantes en este nivel en el posttest, lo que es una mejora considerable en comparación con el 10% de estudiantes (9 estudiantes) que no alcanzaron los aprendizajes requeridos en el pretest.

En resumen, los resultados muestran una mejora general en el desempeño de los estudiantes en el grupo experimental, con un aumento en los niveles más altos de aprendizaje y una disminución significativa en los niveles más bajos. Esto sugiere que la intervención educativa tuvo un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

**Tabla 20**

Datos del pretest del Grupo de control.

<b>PUNTAJE</b>	<b>NIVELES DE APRENDIZAJE</b>	<b>N. Estudiantes</b>	<b>%</b>
<b>9 a 10</b>	DA	0	0%
<b>7 a 8</b>	AR	6	23%
<b>4 a 6.99</b>	PAA	17	65%
<b>Menor a 4</b>	NA	3	12%
<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>100%</b>

En el pretest del Grupo de Control, los resultados muestran una distribución variada en los niveles de aprendizaje de los estudiantes. Ningún estudiante alcanzó el nivel “DA” (puntajes

de 9 a 10), lo que indica que ninguno de los participantes logró dominar completamente los aprendizajes esperados al inicio de la evaluación.

En el nivel “A” (puntajes de 7 a 8), solo un 23% de los estudiantes (6 estudiantes) lograron alcanzar los aprendizajes requeridos. Este % es relativamente bajo en comparación con los grupos que dominan el contenido.

El nivel “PAA” (puntajes de 4 a 6.99) es donde se concentra la mayoría de los estudiantes, con un 65% de los participantes (17 estudiantes) ubicándose en esta categoría. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes del Grupo de Control estaban cerca de alcanzar los aprendizajes requeridos, pero aún no los dominaban completamente.

Finalmente, en el nivel “No alcanza los aprendizajes requeridos” (puntajes menores a 4), un 12% de los estudiantes (3 estudiantes) no alcanzaron los aprendizajes requeridos. Este % es relativamente bajo en comparación con otros niveles, pero aún refleja áreas que necesitan atención.

En resumen, los datos del pretest del Grupo de Control muestran que la mayoría de los estudiantes se encontraban en niveles intermedios o cercanos a alcanzar los aprendizajes, pero sin lograr los niveles más altos de dominio de los contenidos.

### **Tabla 21**

Datos del postest del grupo de control

<b>PUNTAJE</b>	<b>NIVELES DE APRENDIZAJE</b>	<b>N. Estudiantes</b>	<b>%</b>
----------------	-------------------------------	-----------------------	----------

<b>9 a 10</b>	DA	0	0%
<b>7 a 8</b>	AR	7	27%
<b>4 a 6.99</b>	PAA	19	73%
<b>Menor a 4</b>	NA	0	0%
<b>Total</b>		<b>26</b>	<b>100%</b>

En el postest del Grupo de Control, los resultados muestran que ningún estudiante alcanzó el nivel “DA” (puntajes de 9 a 10), lo que indica que, al igual que en el pretest, no hubo estudiantes que dominaran completamente los aprendizajes esperados al final de la evaluación.

En el nivel “A” (puntajes de 7 a 8), solo el 27% de los estudiantes (7 estudiantes) lograron alcanzar los aprendizajes requeridos. Este % es ligeramente superior al que se observó en el pretest, lo que sugiere que hubo una pequeña mejora en el rendimiento de algunos estudiantes.

En el nivel “PAA” (puntajes de 4 a 6.99), se encuentra el 73% de los estudiantes (19 estudiantes), lo que muestra que una gran parte de los estudiantes aún no lograron alcanzar los aprendizajes requeridos, pero estuvieron cerca de alcanzarlos.

Finalmente, en el nivel “No alcanza los aprendizajes requeridos” (puntajes menores a 4), ningún estudiante se ubicó en esta categoría, lo cual es una mejora con respecto al pretest, donde un 12% no alcanzaba los aprendizajes requeridos.

En resumen, los datos del posttest del Grupo de Control muestran una ligera mejora en el rendimiento de los estudiantes, especialmente en la disminución de los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes siguen estando en el nivel “PAA”, lo que indica que no se alcanzaron cambios significativos en el dominio de los aprendizajes entre el pretest y el posttest.

**Tabla 22**

Contraste del pre y posttest del grupo de control.

<b>PUNTAJE</b>	<b>NIVELES DE APRENDIZAJE</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Alumnos</b>	<b>%</b>
<b>9 a 10</b>	DA	Pretest	0	0%
		posttest	0	0%
<b>7 a 8</b>	AR	Pretest	6	23%
		posttest	7	27%
<b>4 a 6.99</b>	PAA	Pretest	17	65%
		posttest	19	73%
<b>Menor a 4</b>	NA	Pretest	3	12%
		posttest	0	0%
<b>TOTAL</b>		Pretest	26	100%
		posttest	26	100%

En la comparación entre el pretest y el posttest del Grupo de Control, se pueden observar algunos cambios significativos en los niveles de aprendizaje de los estudiantes. En el nivel “DA” (puntajes de 9 a 10), no hubo estudiantes en este nivel ni en el pretest ni en el posttest, lo que indica que no se alcanzó un dominio completo de los aprendizajes requeridos en ninguna de las dos evaluaciones.

En el nivel “A” (puntajes de 7 a 8), hubo una ligera mejora. El % de estudiantes que alcanzaron este nivel pasó del 23% (6 estudiantes) en el pretest al 27% (7 estudiantes) en el

postest. Aunque el aumento es pequeño, muestra que algunos estudiantes lograron un rendimiento más alto en el postest.

El nivel “PAA” (puntajes de 4 a 6.99) fue el más representado en ambas evaluaciones. En el pretest, el 65% de los estudiantes (17 estudiantes) estuvieron en este nivel, mientras que en el postest este % aumentó al 73% (19 estudiantes). Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes continuaron estando cerca de alcanzar los aprendizajes requeridos, pero hubo una mejora en el número de estudiantes que se acercaron más a cumplir con los estándares establecidos.

Finalmente, en el nivel “No alcanza los aprendizajes requeridos” (puntajes menores a 4), se observa una mejora importante, ya que el % de estudiantes en este nivel disminuyó del 12% (3 estudiantes) en el pretest a un 0% en el postest. Este cambio indica que todos los estudiantes que inicialmente no alcanzaban los aprendizajes requeridos mejoraron su rendimiento.

**Tabla 23**

Pretest y Postest grupo experimental

	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Promedio</b>	7,13	8,80
<b>Mediana</b>	8,00	9,00
<b>Des.</b>	2,13	1,23
<b>Estan</b>		
<b>Min.</b>	2,00	6,00
<b>Max</b>	10,00	10,00
<b>Varianza</b>	4,55	1,51
<b>N</b>	89,00	89,00

Los resultados del pretest y postest del grupo experimental muestran una mejora significativa en el desempeño de los estudiantes. En el pretest, el promedio fue de 7,13, lo que indica un rendimiento ligeramente por encima de lo esperado, pero aún con espacio para mejorar.

En contraste, el posttest reflejó un aumento considerable en el promedio, alcanzando 8,80, lo que sugiere una mejora general en el grupo. La mediana también siguió una tendencia similar, aumentando de 8,00 en el pretest a 9,00 en el posttest, lo que indica que más de la mitad de los estudiantes lograron puntajes más altos después de la intervención.

Por otro lado, la desviación estándar del pretest fue de 2,13, lo que indica una gran variabilidad en los puntajes, con algunos estudiantes muy por debajo del promedio. Sin embargo, en el posttest, la desviación estándar disminuyó a 1,23, lo que sugiere que los puntajes fueron más homogéneos y consistentes. En cuanto a los extremos, el puntaje mínimo del pretest fue 2,00, mientras que en el posttest subió a 6,00, lo que muestra una mejora notable en los estudiantes con menor rendimiento inicial. El puntaje máximo fue el mismo en ambas evaluaciones, 10,00, indicando que algunos estudiantes lograron dominar completamente los aprendizajes tanto en el pretest como en el posttest.

La varianza también disminuyó considerablemente, de 4,55 en el pretest a 1,51 en el posttest, lo que refuerza la idea de que los resultados fueron más consistentes después de la intervención. Finalmente, el número de estudiantes en ambas evaluaciones fue de 89, lo que asegura que los resultados son consistentes y se mantuvieron iguales en ambas mediciones. En resumen, los datos del posttest indican una mejora generalizada en el rendimiento de los estudiantes, con un rendimiento más consistente y más cercano a los estándares establecidos.

#### **Tabla 24**

Pretest y Posttest grupo de control

	<b>PRETEST</b>	<b>POSTEST</b>
<b>Promedio</b>	5,32	5,84
<b>Mediana</b>	6,00	6,00
<b>Des. Estan</b>	1,40	1,17
<b>Min.</b>	2,00	4,00
<b>Max</b>	7,00	8,00
<b>Varianza</b>	1,97	1,39
<b>N</b>	26,00	26,00

Los resultados del pretest y postest del grupo de control muestran una ligera mejora en el desempeño de los estudiantes, aunque con un cambio más modesto en comparación con el grupo experimental. En el pretest, el promedio fue de 5,32, lo que indica un rendimiento cercano al nivel esperado, pero aún por debajo de los aprendizajes requeridos en algunos casos. En el postest, el promedio aumentó a 5,84, lo que refleja una mejora general, aunque no tan notable como en el grupo experimental.

La mediana se mantuvo constante en 6,00 tanto en el pretest como en el postest, lo que sugiere que la distribución de los puntajes en el grupo fue relativamente estable en ambas evaluaciones, sin una mejora o deterioro significativo en la mayoría de los estudiantes. En cuanto a la desviación estándar, esta disminuyó de 1,40 en el pretest a 1,17 en el postest, lo que indica que los resultados se volvieron un poco más consistentes después de la intervención, con menos variabilidad en los puntajes obtenidos por los estudiantes.

## CAPITULO V

### PRESENTACION DE LA PROPUESTA

#### 5.1 Nombre de la propuesta

Propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre ecuaciones de primer grado en el área de Matemática desde el uso de la aplicación GeoGebra

#### 5.2 Justificación de la propuesta

Se identificó una urgente necesidad de enfoques innovadores en la enseñanza de ecuaciones de primer grado. Los resultados muestran que los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas, lo que afecta su avance en matemáticas. La enseñanza de matemáticas debe enfocarse en la comprensión profunda de los conceptos, no solo en fórmulas y métodos (Encalada, 2021).

Este enfoque de aprendizaje es esencial para que los estudiantes comprendan y apliquen las matemáticas en lugar de solo memorizarlas. Enseñar matemáticas con comprensión es esencial para el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Implica que los estudiantes modifiquen representaciones, apliquen conceptos y resuelvan problemas creativamente (Cruz y Alvites, 2023).

El uso de GeoGebra es una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje al facilitar la visualización y manipulación de conceptos matemáticos. GeoGebra permite a los estudiantes comprender y visualizar dinámicamente la resolución de ecuaciones, facilitando la internalización de conceptos (Morales et al., 2023).

El uso de GeoGebra tiene un impacto significativo en el aprendizaje de las matemáticas, ya que permite una mejor comprensión de los conceptos y mejora las habilidades de resolución de problemas. Diversos estudios han demostrado que el uso de GeoGebra facilita la visualización de los objetos geométricos y algebraicos, mejorando las habilidades cognitivas y matemáticas de los estudiantes (Cedeño y Rivadeneira, 2023). El uso de este software permite a los estudiantes interactuar con ecuaciones de primer grado, identificar patrones y visualizar soluciones. Este enfoque promueve una actitud positiva hacia las matemáticas, fomenta la autonomía y mejora la resolución de problemas (Montaño, 2023).

La implementación de GeoGebra en la enseñanza es viable, ya que es una herramienta accesible, fácil de usar y gratuita. También está presente en muchos dispositivos, como computadoras y tabletas, lo que facilita su uso en el aula (Morales et al., 2023). Los docentes deben ser capacitados para usar esta herramienta, ya que su efectividad en el aprendizaje estudiantil depende de su correcta implementación. GeoGebra permite a los estudiantes hacer ejercicios interactivos a su propio ritmo y reforzar sus conocimientos.

La intervención pedagógica que utiliza GeoGebra para aprender ecuaciones de primer grado es una solución efectiva ante la necesidad de innovación educativa. Esta propuesta mejora la comprensión matemática de los estudiantes y es viable en el aula. Se espera que esta intervención mejore los resultados académicos de los estudiantes y fomente una actitud más positiva hacia las matemáticas.

### **5.3 Descripción de los destinatarios**

Los beneficiarios directos de esta propuesta de educación son un estudiante de noveno año en educación. La propuesta está destinada a los estudiantes que, por varias razones, tienen dificultades para el pensamiento abstracto y la visualización de conceptos algebraicos, lo que afecta directamente su desempeño académico en matemáticas. Estos estudiantes se enfrentan principalmente a desafíos importantes relacionados con la comprensión conceptual de las matemáticas, especialmente con respecto al álgebra.

La influencia de la propuesta se reflejará un beneficio indirecto para fortalecer la competencia de los maestros, lo que promoverá una enseñanza más eficiente y de acuerdo con los avances tecnológicos en la educación.

#### **5.3.1 Objetivo general**

Fortalecer el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en los estudiantes de noveno año mediante actividades interactivas en GeoGebra, mejorando su comprensión conceptual y evaluando el impacto de la propuesta con retroalimentación continua.

#### **5.3.2 Objetivos específicos**

- Diseñar actividades interactivas en GeoGebra que permitan a los estudiantes visualizar y resolver ecuaciones de primer grado de manera dinámica.
- Planificar clases utilizando GeoGebra, fomentando la participación activa y el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes.

- Evaluar el impacto de la propuesta a través de un proceso formativo que identifique fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los estudiantes, ajustando las actividades según sea necesario.

## **5.4 Funcionamiento**

En este apartado se describe secuencialmente el proceso de elaboración de la propuesta de intervención.

### **5.4.1 Explicación del proceso**

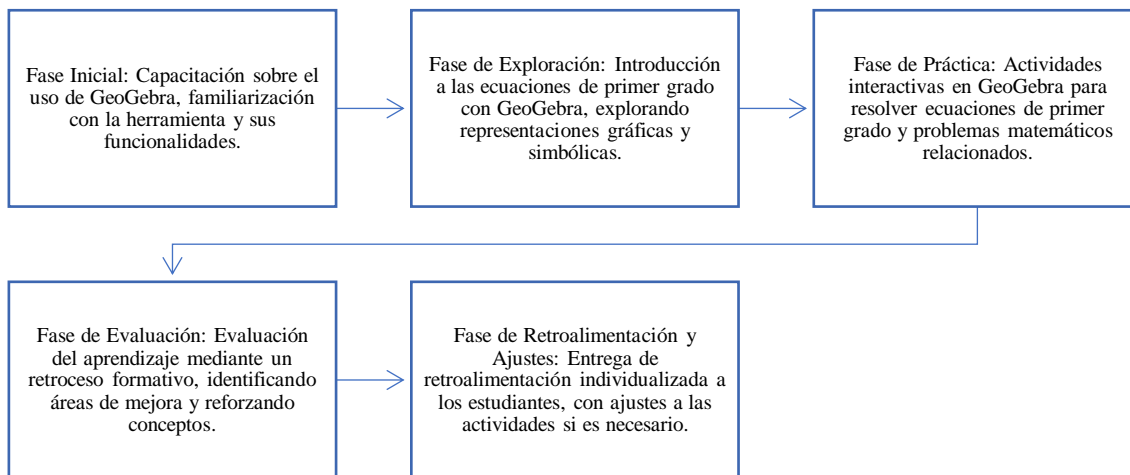
El proceso de intervención se llevará a cabo introduciendo actividades interactivas con la aplicación Geogebra. Estas actividades permitirán a los estudiantes visualizar y resolver ecuaciones de primer grado durante 10 semanas. Los estudiantes trabajarán en diferentes etapas que incluyen su investigación de aprendizaje, práctica, resolución de problemas y evaluación.

El proceso comienza con la etapa introductoria en la que los estudiantes aprenden a usar la herramienta. Luego, se abordarán las ecuaciones de primer grado desde diferentes enfoques, utilizando la tecnología para mejorar la comprensión de conceptos y facilitar la resolución de ejercicios. Durante todo el proceso, los estudiantes recibirán retroalimentación continua y personalizada, basada en su desempeño en las actividades.

### **5.4.2 Descripción de fases y etapas**

#### **Gráfico 1**

*Fases*



Nota. Se muestran las fases de desarrollo

### 5.4.3 Contenidos

Los contenidos se enfocarán en los siguientes temas clave relacionados con las ecuaciones de primer grado:

- Conceptos Básicos de Ecuaciones de Primer Grado: Definición, estructura y resolución.
- Representación Gráfica de Ecuaciones: Uso de GeoGebra para representar y visualizar soluciones.
- Resolución de Ecuaciones con Variables: Técnicas algebraicas y uso de GeoGebra para comprobar soluciones.
- Aplicación de Ecuaciones en Contextos Reales: Resolución de problemas contextualizados utilizando GeoGebra.

#### 5.4.4 Planificación

A continuación, se presenta la planificación de las actividades a realizar a lo largo de 10 semanas, con una actividad diferente cada semana:

**Tabla 25**

*Planificación de actividades*

<b>Semana</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tiempo Estimado</b>	<b>Lugar</b>	<b>Recursos</b>	<b>Metodología</b>
<b>Semana 1</b>	Introducción a GeoGebra y exploración de la interfaz	2 horas	Aula de computación	GeoGebra (software), computadoras	Demostración interactiva, trabajo guiado
<b>Semana 2</b>	Resolución gráfica de ecuaciones simples	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Trabajo práctico en parejas, exploración
<b>Semana 3</b>	Representación de ecuaciones de primer grado	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Actividad guiada, resolución colaborativa
<b>Semana 4</b>	Resolución de ecuaciones utilizando GeoGebra	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Resolución individual, retroalimentación
<b>Semana 5</b>	Aplicación de ecuaciones de primer grado en problemas contextuales	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Trabajo en grupo, análisis contextual
<b>Semana 6</b>	Actividades de refuerzo sobre ecuaciones y gráficos	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Resolución de ejercicios prácticos
<b>Semana 7</b>	Evaluación de conocimiento a través de GeoGebra	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Examen práctico, retroalimentación
<b>Semana 8</b>	Análisis y corrección de errores en soluciones	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Actividad de corrección en grupos
<b>Semana 9</b>	Resolución de ecuaciones con	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Trabajo autónomo, resolución individual

	diferentes métodos				
<b>Semana 10</b>	Evaluación final del aprendizaje y retroalimentación	2 horas	Aula de computación	GeoGebra, computadoras	Examen práctico, retroalimentación personalizada

Nota. Se muestran el listado de actividades

En cada semana se busca que los estudiantes progresen de manera gradual desde la familiarización con la herramienta hasta la resolución autónoma de ecuaciones de primer grado en diversos contextos. Las actividades están diseñadas para ser prácticas y colaborativas, con tiempos de retroalimentación que permitan ajustar el proceso de enseñanza según las necesidades de los estudiantes.

### **5.5. Evaluación de la propuesta**

La evaluación busca analizar la efectividad del uso de GeoGebra para mejorar el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en noveno año. Esta evaluación identificará el impacto de las actividades en la comprensión matemática, habilidades tecnológicas y rendimiento académico de los estudiantes.

Se emplearán varios métodos para evaluar el cumplimiento de los objetivos en conocimientos y habilidades. La evaluación se hará en varias fases durante la implementación para obtener una visión completa del progreso estudiantil.

### **Metodología de Evaluación**

La evaluación busca analizar la efectividad de GeoGebra para mejorar el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en noveno año. La evaluación de la propuesta usará un enfoque mixto con técnicas cualitativas y cuantitativas.

- Se realizará una prueba diagnóstica al inicio para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes sobre ecuaciones de primer grado. Esta prueba identificará áreas que necesitan atención y guiará la planificación de actividades. (Castro et al., 2023).
- Evaluaciones formativas: Se hará un seguimiento continuo del desempeño de los estudiantes con tareas en GeoGebra y actividades interactivas durante 10 semanas. Las evaluaciones formativas ofrecerán retroalimentación continua y ajustarán la enseñanza a las necesidades de los estudiantes (Cruzado, 2022).
- Evaluación final: Al concluir la intervención, los estudiantes resolverán ecuaciones de primer grado usando métodos algebraicos y gráficos en GeoGebra. Esta evaluación medirá la comprensión, el uso de herramientas tecnológicas y la mejora en el rendimiento respecto a la evaluación inicial (Mellado et al., 2021).

El análisis de los resultados se llevará a cabo comparando los datos obtenidos de la evaluación diagnóstica inicial, las evaluaciones formativas y la evaluación final, con el objetivo de identificar mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de ecuaciones de primer grado, así como el desarrollo de habilidades tecnológicas, particularmente en el uso de GeoGebra para resolver y visualizar ecuaciones.

## **5.6 Propuesta pedagógica**

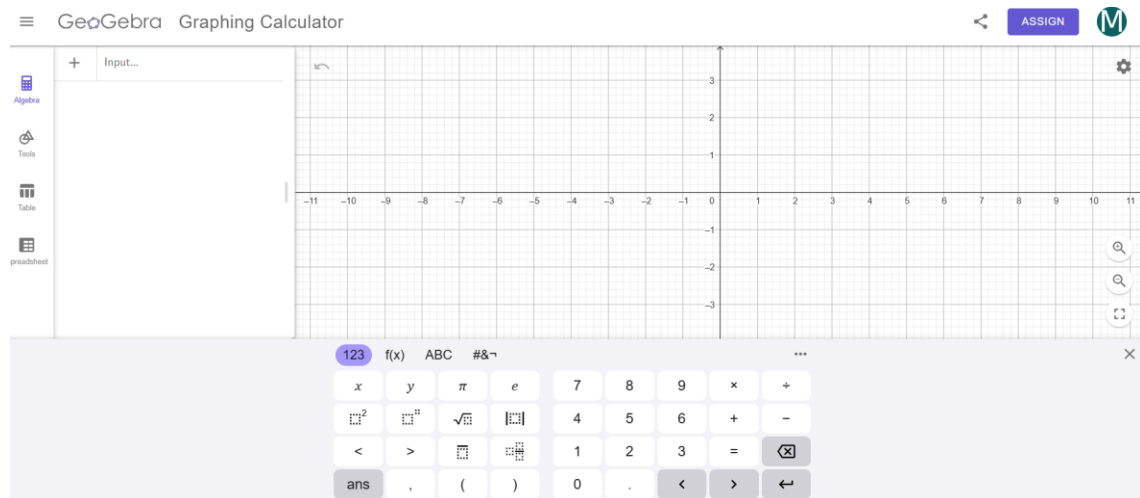
Actividad 1: Introducción a GeoGebra y exploración de la interfaz

Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con la interfaz de GeoGebra, sus herramientas básicas y su funcionamiento para que puedan comenzar a utilizarla en la resolución de ecuaciones de primer grado.

Descripción de la actividad: Los estudiantes abrirán GeoGebra en sus computadoras o accederán a la plataforma web. A través de una breve guía, explorarán la interfaz, incluyendo la barra de herramientas, la ventana de entrada y la vista gráfica. Se les presentarán las herramientas esenciales que utilizarán en actividades futuras, enfocándose en cómo ingresar ecuaciones y visualizar gráficos.

## Gráfico 2

### Actividad 1



Nota. Presentación actividad 1

## Actividad 2: Resolución gráfica de ecuaciones simples

Objetivo: Resolver ecuaciones de primer grado mediante la representación gráfica.

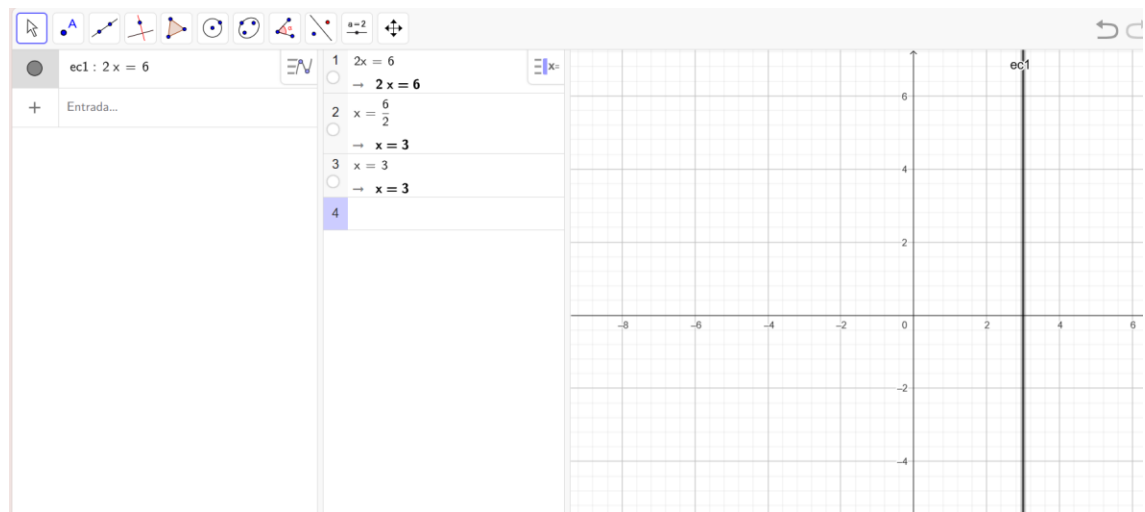
Descripción: Los estudiantes graficarán las siguientes ecuaciones simples en GeoGebra:

- $2x=6$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

### Gráfico 3

#### Actividad 2



Nota. Presentación actividad 2

### Actividad 3: Representación de ecuaciones de primer grado

Objetivo: Representar ecuaciones de primer grado en el plano cartesiano.

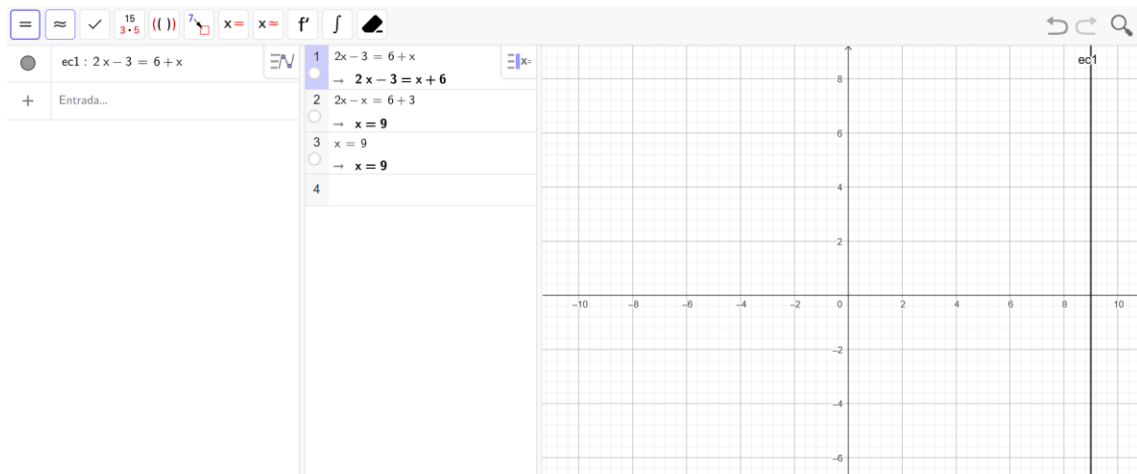
Descripción: Los estudiantes graficarán las siguientes ecuaciones en GeoGebra:

- $2x-3=6+x$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

### Gráfico 4

#### Actividad 3



Nota. Presentación actividad 3

## Actividad 4: Resolución de ecuaciones lineales utilizando GeoGebra

Objetivo: Resolver un sistema de ecuaciones lineales mediante la representación gráfica.

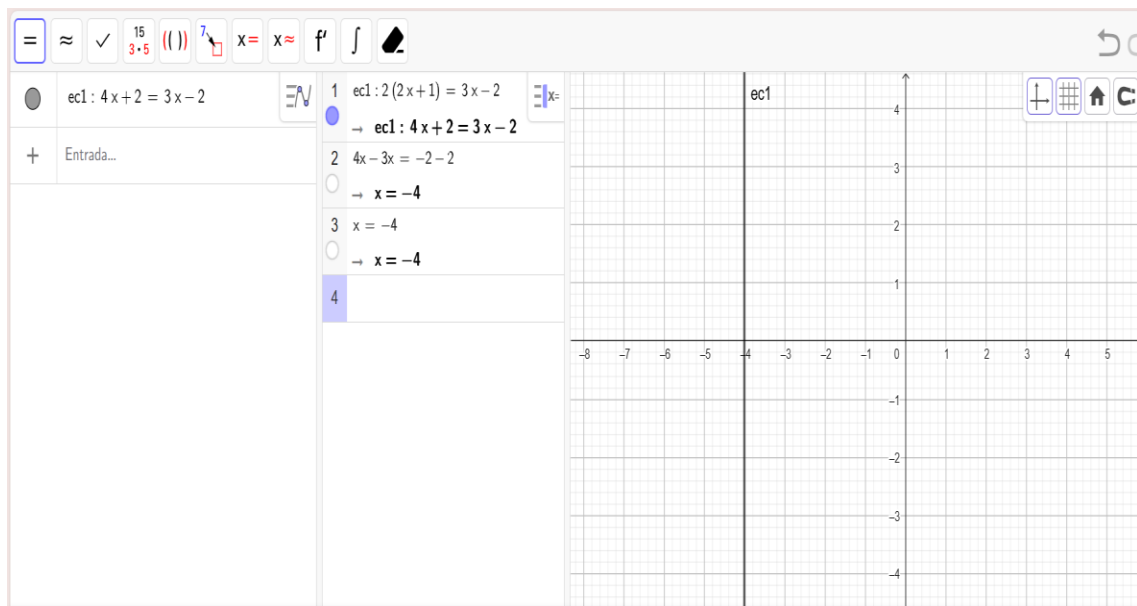
Descripción: Los estudiantes resolverán la siguiente ecuación

- $2(2x+1) = 3x-2$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

### Gráfico 5

#### Actividad 4



Nota. Presentación actividad 4

## Actividad 5: Aplicación de ecuaciones de primer grado en problemas contextuales

Objetivo: Aplicar ecuaciones lineales en situaciones de la vida cotidiana.

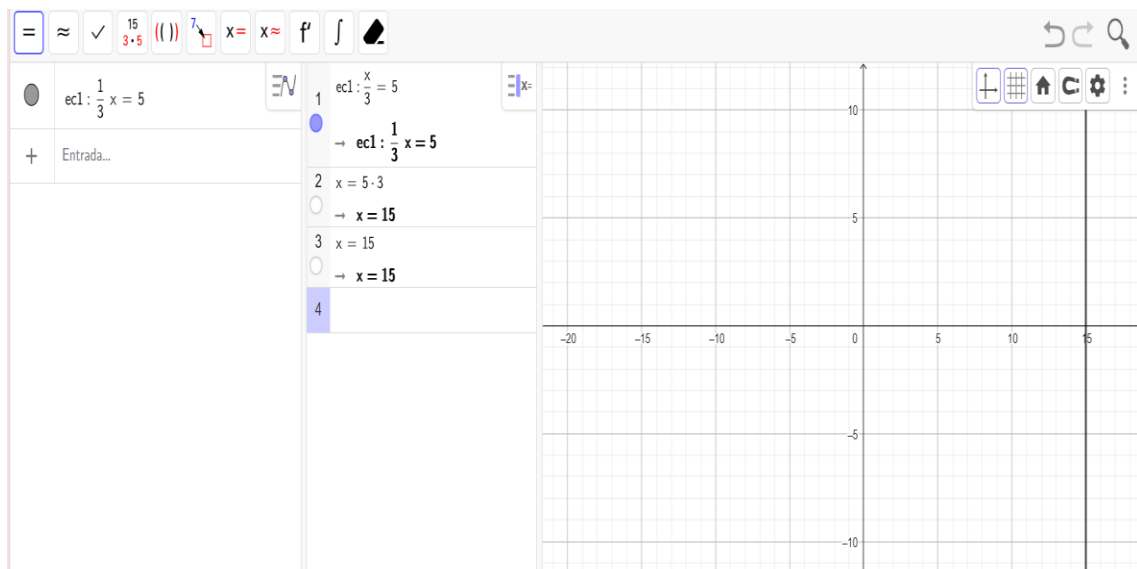
Descripción: Se les presentará el siguiente problema contextual:

- $x/3=5$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

### Gráfico 6

Actividad 5



Nota. Presentación actividad 5

## Actividad 6: Actividades de refuerzo sobre ecuaciones y gráficos

Objetivo: Reforzar la comprensión de ecuaciones de primer grado y su representación gráfica.

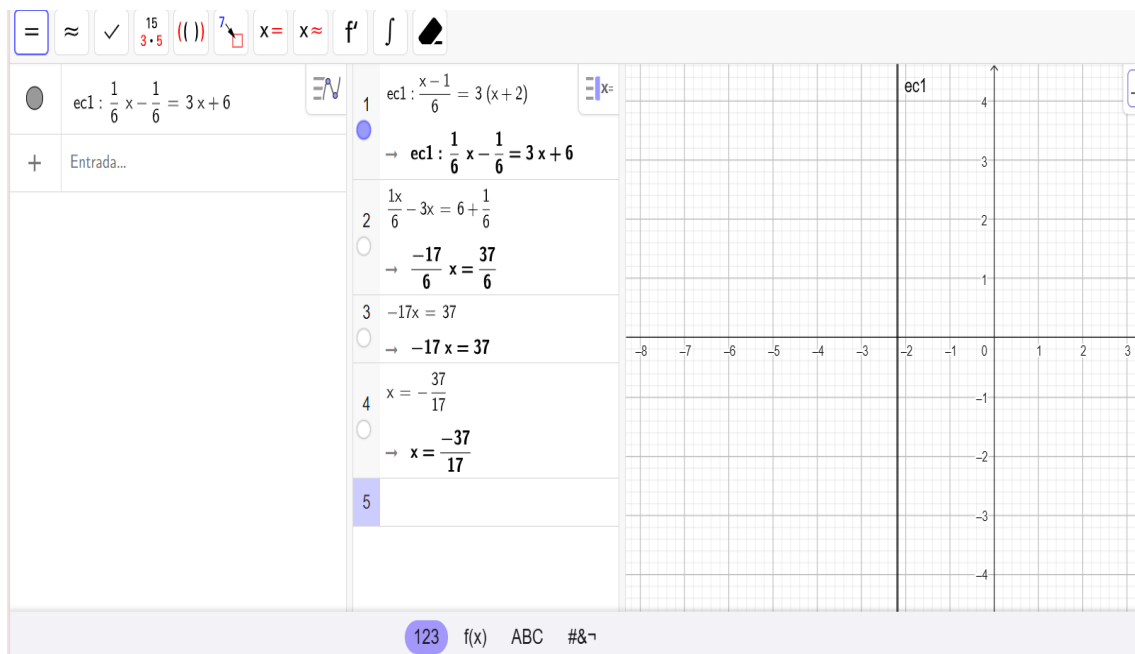
Descripción: Los estudiantes resolverán varios ejercicios de ecuaciones lineales. Ejemplo:

- $(x-1)/6 = 3(x+2)$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

### Gráfico 7

#### Actividad 6



Nota. Presentación actividad 6

## Actividad 7: Evaluación de conocimiento a través de GeoGebra

Objetivo: Evaluar los conocimientos adquiridos sobre ecuaciones lineales.

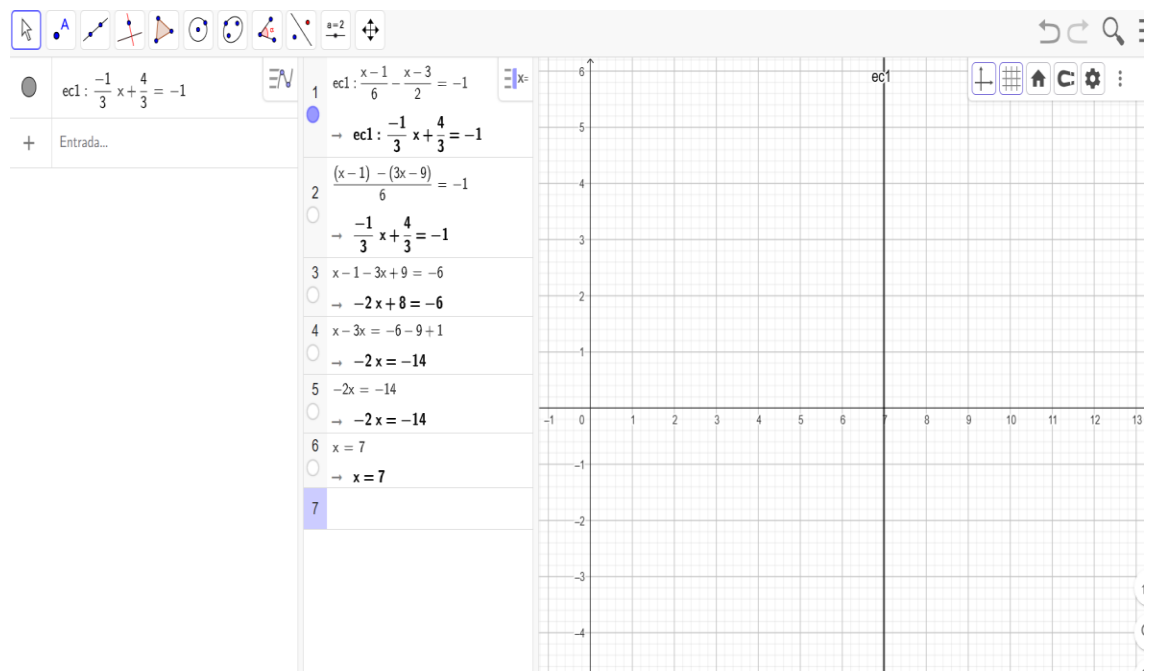
Descripción: Los estudiantes resolverán las ecuaciones:

- $(x-1)/6 - (x-3)/2 = -1$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

### Gráfico 8

Actividad 7



Nota. Presentación actividad 7

## Actividad 8: Análisis y corrección de errores en soluciones

Objetivo: Desarrollar habilidades de análisis y corrección de errores en la resolución de ecuaciones.

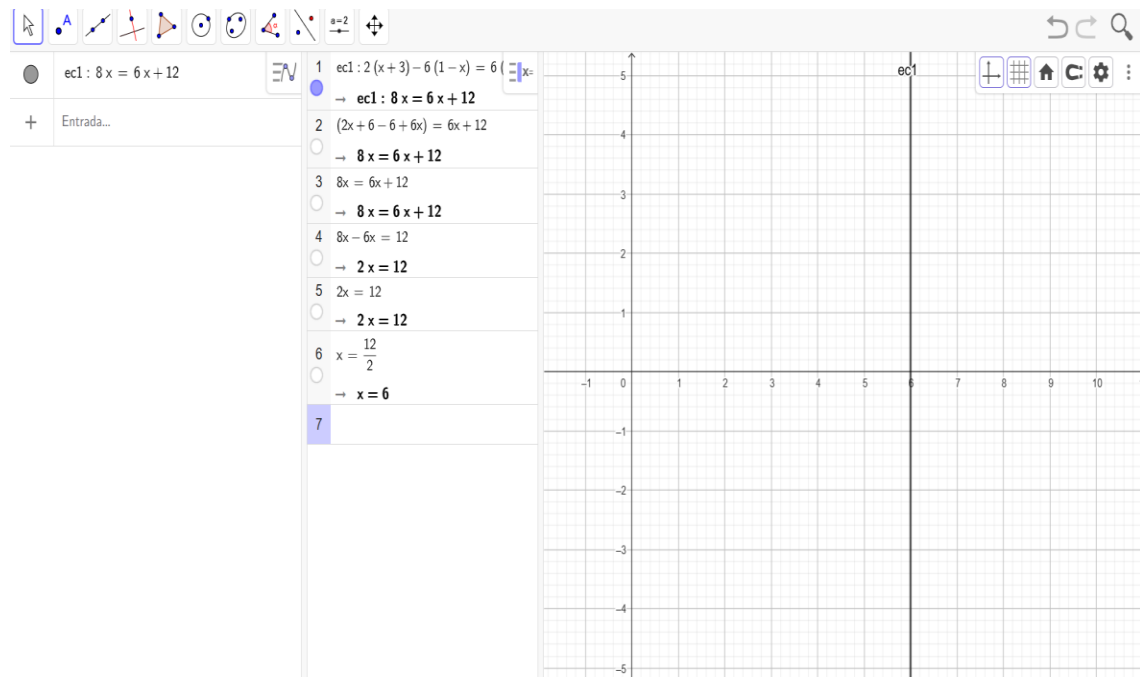
Descripción: Los estudiantes deberán resolver los siguientes ejercicios

- $2(x+3)-6(1-x) = 6(x+2)$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

## Gráfico 9

### Actividad 8



Nota. Presentación actividad 8



## Actividad 9: Resolución de ecuaciones con diferentes métodos

Objetivo: Resolver un sistema de ecuaciones de primer grado utilizando diferentes métodos.

Descripción: Los estudiantes resolverán la siguiente ecuación utilizando dos métodos:

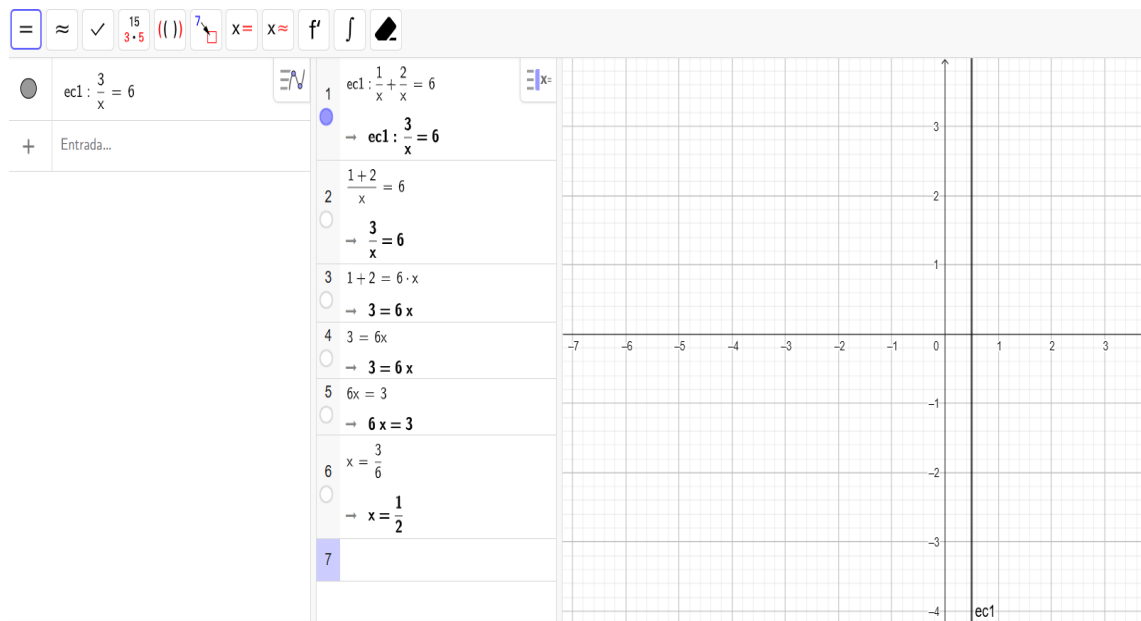
- Método gráfico: graficando las ecuaciones en GeoGebra.

$$1/x + 2/x = 6$$

Observarán cómo se desarrolla paso a paso la ecuación, en la parte grafica vamos identificando el punto de intersección.

## Gráfico 10

### Actividad 9



Nota. Presentación actividad 9

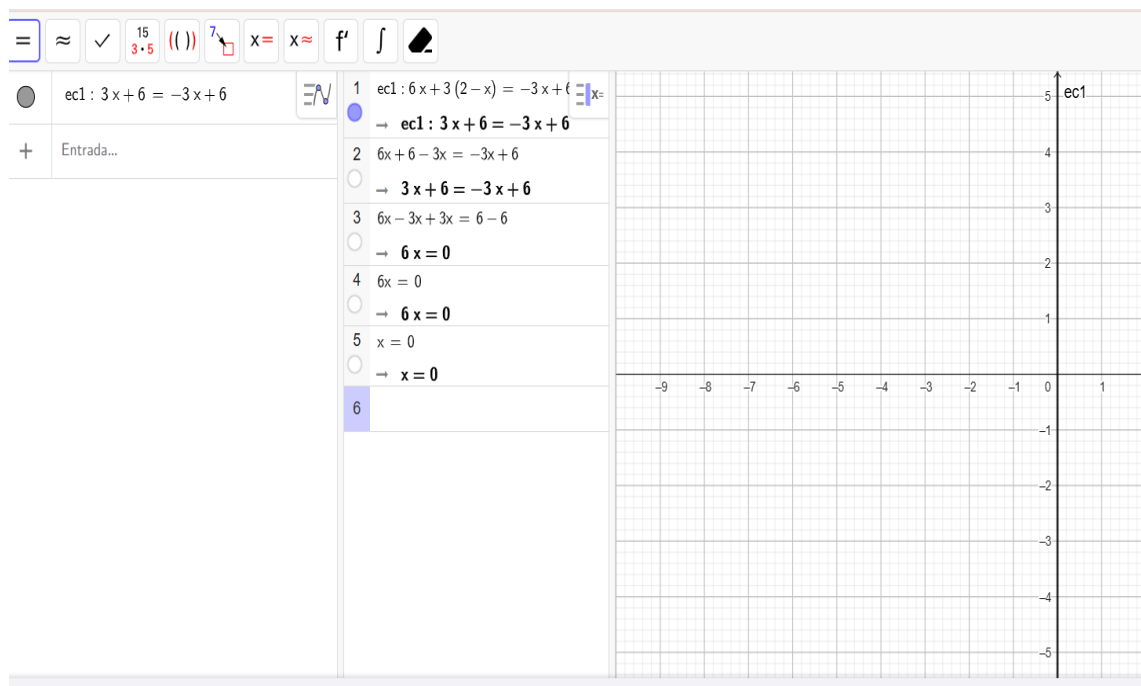
## Actividad 10: Evaluación final del aprendizaje y retroalimentación

Objetivo: Evaluar el dominio de los estudiantes sobre ecuaciones lineales y proporcionar retroalimentación.

Introducir la ecuación: Guiar a los estudiantes para que reorganicen la ecuación para que sea más fácil visualizar la solución, como, por ejemplo, reordenando la ecuación a  $6x+3(2-x) = -3x+6$  luego mostrarles cómo resolverla gráficamente.

### Gráfico 11

#### Actividad 10



Nota. Presentación actividad 10

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

Los estudiantes de Noveno Año de la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde” enfrentan dificultades considerables para comprender y resolver ecuaciones de primer grado. Este diagnóstico revela la necesidad de mejorar los métodos de enseñanza para que los estudiantes desarrollen una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos relacionados con las ecuaciones.

Las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la Unidad Educativa “General Miguel Iturralde” se centran mayormente en métodos tradicionales, como la explicación verbal y la resolución en la pizarra, lo que limita la participación activa de los estudiantes. Esto dificulta la comprensión profunda de las ecuaciones de primer grado y su aplicación en contextos prácticos.

La propuesta pedagógica basada en la implementación de GeoGebra como herramienta didáctica ofrece una solución efectiva para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado. GeoGebra facilita la comprensión visual y práctica de los conceptos matemáticos, lo que permite a los estudiantes interactuar con los problemas y encontrar soluciones de manera más efectiva y comprensible.

## **Recomendaciones**

Se recomienda realizar un diagnóstico continuo y detallado del desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas. Además, se deben implementar estrategias diferenciadas para apoyar a los estudiantes que presentan mayores dificultades en el aprendizaje de ecuaciones, utilizando tanto métodos tradicionales como innovadores.

Se recomienda que los docentes diversifiquen sus estrategias didácticas, incorporando tecnologías interactivas como GeoGebra, que faciliten la visualización de los conceptos matemáticos y promuevan un aprendizaje más dinámico y participativo. Además, la capacitación en el uso de estas herramientas puede mejorar la efectividad de sus clases.

Se recomienda implementar la propuesta pedagógica diseñada que integre GeoGebra en las lecciones de matemáticas, proporcionando a los estudiantes la oportunidad de aprender de forma más activa y visual. Además, es crucial que los docentes reciban capacitación específica sobre cómo utilizar esta herramienta digital para maximizar su potencial en el aula.

## Bibliografía

- Acosta, M. E., & Quevedo, N. V. (2022). Estrategia neuroeducativa para optimizar el aprendizaje matemático de los estudiantes de educación básica elemental . *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria* , 3(1).  
<https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/download/2891/2255/11436>
- Alvarado, E. R. (2023). mpacto de las TICs en el proceso de Aprendizaje de los estudiantes. *Journal of Science and Research, 8(III CISE), 11(9)*.
- Alvarez, J. F., Garcia, D. G., Erazo, C. A., & Álvarez, J. C. (2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *EPISTEME KOINONIA, 3(6)*, 211.  
<https://doi.org/10.35381/e.k.v3i6.827>
- ASAMBLEA NACIONAL. (2011). *LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*.  
[https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_LOEI\\_codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf)
- Calle, S. E. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4)*, 1865–1879. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7016](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7016)
- Carmo, F. M. A. do, Faustino, J. A. de O., Lima, M. V. M. de, Felício, M. S. N. B., Borges Neto, H., & Cerqueira, G. S. (2020). Didactic Contract from the Perspective of the Theory of Didactical Situations. *International Journal for Innovation Education and Research, 8(7)*, 123–134. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol8.iss7.2460>

- Castro Castro, D. R., Bravo Tovar, G., Menjura Camacho, S. L., & Espitia Valderrama, G. (2023). La Evaluación Diagnóstica como Práctica Docente para Reconocer las necesidades de aprendizajes en dos instituciones educativas del departamento de Cundinamarca – Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 9915–9931. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.8560](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8560)
- Cedeño, J. C., & Rivadeneira, F. Y. (2023). GeoGebra como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Matemática. *MQRInvestigar*, 7(4), 634–649. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.634-649>
- Córdoba Gómez, F. J., Mariño, L. F., & Pabón Galán, C. A. (2023). Percepciones estudiantiles y uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas: un análisis comparativo entre grados. *Revista Perspectivas*, 8(S1). <https://doi.org/10.22463/25909215.4155>
- Cruz, W., & Alvites, C. (2023). Juegos Interactivos como estrategia para motivar el aprendizaje de las matemáticas: Perspectivas de los estudiantes. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(3), 297–308. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1593>
- Cruzado Saldaña, J. J. (2022). La evaluación formativa en la educación. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 13(2), 149–160. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.13.2.672>
- Davila, B. E., Avelino, J. E., Benavides, R. F., & Davila, D. E. (2024). Impacto del uso del software GeoGebra en el aprendizaje de las funciones cuadráticas en estudiantes de bachillerato. *Revista Minerva*, 5(9). <https://doi.org/10.53591/minerva.v5i9.1611>

Decreto Legislativo. (2008). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008*.

[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Encalada, I. Á. (2021). Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 311–326. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.172>

Erazo, A. F. (2024). Integración de las TICs en el aula: Un análisis de su impacto en el rendimiento académico. *Revista Científica Zambos*, 3(1), 56–72. <https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n1/12>

Fernández, F. F. (2024). Desarrollo de Competencias Matemáticas en la Resolución de Problemas con el Uso de las TIC. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 2860–2882. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.9623](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9623)

Gasco Txabarri, J. (2016). El empleo de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2). <https://doi.org/10.6018/rie.34.2.222901>

Halanoca, D. (2024). Aprendizaje Significativo en la educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(34), 1714–1726. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.828>

Hernández-Sampieri, R. (2016). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. MCGRAW-HILL.

- Junco, L. M., García, K. E., Ordoñez, R. E., & Reigosa, A. (2024). Aplicación de la teoría sociocultural de Vygotsky y el rendimiento académico de los estudiantes de segundo bachillerato. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 9(4), 86–113. <https://doi.org/10.33262/rmc.v9i4.3242>
- Mariaca, M. C., Zagalaz, M. L., Campoy, T. J., & González, C. G. (2021). Uso de las TIC en la educación. Revisión de la literatura. *Luciérnaga Comunicación*, 13(25), 58–69. <https://doi.org/10.33571/revistaluciernaga.v13n25a4>
- Mellado Moreno, P. C., Sánchez-Antolín, P., & Blanco-García, M. (2021). Tendencias de la evaluación formativa y sumativa del alumnado en Web of Sciences. *Alteridad*, 16(2), 170–183. <https://doi.org/10.17163/alt.v16n2.2021.01>
- Ministerio de educación. (2023). *Plan Nacional de Formación Permanente*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Plan-Nacional-de-Formacion-Permanente.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Matemática* (1a ed., Vol. 1). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Matematica9v2.pdf>
- Montaño, D. P. (2023). Uso de GeoGebra para generar aprendizajes significativos de las secciones cónicas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(5). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1302>

Morales, C., Zuta, L. M., & Solis, B. P. (2023). El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Referencia Pedagógica*, 11(1).

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-30422023000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422023000100002)

Ortiz Ortiz, M. L., & Hernández Yomayuzá, O. M. (2023). Aprendizaje basado en problemas mediado por una aplicación educativa móvil. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 69, 43–69. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n69a3>

Peralta, L. E., Gaona, M. del P., Luna, M. L., & Bazán, M. V. (2023). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación secundaria: Una revisión sistemática. *Revista Andina de Educación*, 7(1), 000711. <https://doi.org/10.32719/26312816.2023.7.1.1>

Piaget, J. (1980). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Terapia-cognitiva.mx*, 1(1).

<https://www.terapia-cognitiva.mx/wp-content/uploads/2015/11/Teoria-Del-Desarrollo-Cognitivo-de-Piaget.pdf>

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA. (2012). *REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*.

<http://www.educacionbilingue.gob.ec/wp-content/uploads/2023/04/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGA%CC%81NICA-DE-EDUCACIO%CC%81N-INTERCULTURA.pdf>

Ramírez, R. A., Ibarra, S. E., & Pino, L. R. (2020). Prácticas evaluativas y significados evaluados por profesores del bachillerato mexicano sobre la noción de ecuación lineal. *Educación Matemática*, 32(2), 69–98. <https://doi.org/10.24844/EM3202.03>

Ramos, C. (2021). Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1–7.  
<https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>

REPÚBLICA DEL ECUADOR. (2017). *Planificación Nacional para el Desarrollo* .  
<https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2017-2021.compressed.pdf>

Ruiz, D. E., Rivadeneira, J. C., González, M. A., & Ortega, W. R. (2022). Implementación De Una Estrategia Didáctica Para La Resolución De Problemas En La Enseñanza De Las Matemáticas, Una Visión Desde Las Ecuaciones Lineales A través Del Software De GeoGebra . *Zarzal, Valle Del Cauca*, 1(1).  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/c2d823ce-bfff-4f5d-a818-eb0620a6a6d/content>

Salas, R. A., Negrete, A. A., & Domínguez, E. (2025). Uso de GeoGebra y Padlet en el proceso educativo de las matemáticas bajo la modalidad aula invertida. *Uniandes Episteme Revista de Ciencia Tecnología e Innovación*, 12(1), 84–98. <https://doi.org/10.61154/rue.v12i1.3695>

Salguero, S. (2024). Estrategias didácticas innovadoras y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemáticas. *Universidad Tecnica de Ambato*.  
<http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/28654/1/CPCE-MF-SALGUERO%20STALIN.pdf>

- Salvador, J. A. (2021). Evaluación de la investigación con encuestas en artículos publicados en revistas del área de Biblioteconomía y Documentación. *Revista Española de Documentación Científica*, 44(2).
- Sánchez, A., Cárdenas, R., Coronel, A. K., & Hernández, I. (2024). Propuesta para la enseñanza de las ecuaciones lineales algebraicas. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 187–214. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18775>
- Sarmiento, M. J., & Moscoso, S. A. M.-B. (2023). Geogebra como recurso de la enseñanza de matemática: caso Unidad Educativa Kennedy. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(Suplemento 2), 269–276. <https://doi.org/10.62452/5518z767>
- Tettay-Mejía, S. I., Pulgar-García, M., & Rojas-Sandoval, Y. (2019). Errores en la resolución de problemas con ecuaciones de primer grado en estudiantes de secundaria. *Praxis*, 15(2). <https://doi.org/10.21676/23897856.3249>
- UNICEF. (2022). *POLÍTICAS DIGITALES EN EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA*. <https://www.unicef.org/lac/media/42581/file/Pol%C3%ADticas%20digitales%20en%20educaci%C3%B3n%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf>
- Vélez, A. A., & Rivadeneira, F. Y. (2022). Las Habilidades Cognitivas en el Aprendizaje de las Matemáticas de los Estudiantes de 1° de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Fiscal “Portoviejo” del Cantón Portoviejo. *Dom. Cien., ISSN: 2477-8818*, 8(1). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383393.pdf>

Vera, D. G., Sornoza, D., Murrillo, D. S., & Cobeña, F. M. (2024). Aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana con la aplicación del Programa Lingo. *Revista peruana de investigación e innovación educativa*, 4(1), e26921.

<https://doi.org/10.15381/rpiiedu.v4i1.26921>

Vivar, M. J., & Erazo, J. C. (2021). Khan Academy para el aprendizaje de ecuaciones lineales en Educación Básica Superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 401.

<https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1319>

## ANEXOS

### Anexo 1: Test diagnóstico

#### TEST DIAGNÓSTICO (CONOCIMIENTO)

UNIDAD EDUCATIVA “UNIDAD EDUCATIVA GENERAL MIGUEL ITURRALDE”

#### PLAN DE MEJORAMIENTO ACADÉMICO A LA RENDICIÓN DE EXÁMENES

Art. 208 y 209 del Reglamento General a la LOEI.

*Instructivo de Evaluación Estudiantil 2016 del Ministerio de Educación”.*

Año Lectivo 2024 – 2025

#### DATOS INFORMATIVOS:

ASIGNATURA:

DOCENTE:

GRADO/CURSO:

PARALELO:

FECHA:

<p>1. ¿Cuál es la solución de la ecuación <math>3x+7=22</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) <math>x=5</math></li><li>b) <math>x=6</math></li><li>c) <math>x=3</math></li><li>d) <math>x=7</math></li></ul>	<p>6. La ecuación <math>7x=35</math> tiene una única solución.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Verdadero</li><li>Falso</li></ul>
<p>2. ¿Qué propiedad se utiliza para resolver la ecuación <math>2(x+5)=14</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Propiedad distributiva</li><li>b) Propiedad conmutativa</li><li>c) Propiedad de la identidad</li><li>d) Propiedad asociativa</li></ul>	<p>7. Si <math>3x-9=0</math>, la solución es <math>x=3</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Verdadero</li><li>Falso</li></ul>
<p>3. ¿Cuál es el valor de <math>x</math> en la ecuación <math>5x-3=17</math>?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) <math>x=4</math></li><li>b) <math>x=3</math></li><li>c) <math>x=5</math></li></ul>	<p>8. La ecuación <math>2(x-4)=10</math> se resuelve dividiendo ambos lados entre 2.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Verdadero</li><li>Falso</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>d) <math>x=6</math></li> </ul>				
<p><b>4. Si la ecuación es <math>4x+6=18</math> ¿cuál es el primer paso para resolverla?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Restar 6 de ambos lados</li> <li>b) Multiplicar ambos lados por 4</li> <li>c) Dividir ambos lados por 4</li> <li>d) Sumar 6 a ambos lados</li> </ul>		<p><b>9. La ecuación <math>6x+12=36</math> tiene la solución <math>x=4</math>.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdadero</li> <li>• Falso</li> </ul>		
<p><b>5. ¿Cuál es la solución de la ecuación <math>-2x+10=0</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <math>x=-5</math></li> <li>b) <math>x=5</math></li> <li>c) <math>x=-10</math></li> <li>d) <math>x=0</math></li> </ul>		<p><b>10. Resuelve la siguiente ecuación:</b>  <math>4(2x-3)=204(2x - 3) =</math>  <math>204(2x-3)=20</math>. Explica el proceso paso a paso y gráfica.</p>		
<b>MATRIZ DE RESPUESTAS</b>				
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

## Anexo 2: Encuesta

### Encuesta

UNIDAD EDUCATIVA “UNIDAD EDUCATIVA GENERAL MIGUEL ITURRALDE”

**cuesta: Percepción sobre el Uso de GeoGebra para el Aprendizaje de Ecuaciones de**

### Primer Grado

#	Pregunta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	Utilicé GeoGebra de manera regular durante las clases de matemáticas.					
2	Las herramientas de GeoGebra me ayudaron a entender mejor las ecuaciones de primer grado.					
3	Me sentí cómodo/a utilizando las funcionalidades de GeoGebra durante las actividades.					
4	El uso de GeoGebra hizo que aprender matemáticas fuera más interesante para mí.					
5	Recibí suficiente apoyo del docente mientras utilizaba GeoGebra en las actividades.					
6	Las explicaciones del docente fueron claras y me ayudaron a resolver mis dudas sobre GeoGebra.					
7	Me motivó mucho la posibilidad de ver gráficamente las soluciones de las ecuaciones de primer grado.					
8	GeoGebra hizo que comprendiera mejor la relación entre las ecuaciones algebraicas y sus representaciones gráficas.					
9	Siento que GeoGebra ha mejorado mi habilidad para resolver ecuaciones de primer grado.					
10	El uso de GeoGebra me motivó a estudiar más matemáticas fuera del aula.					

**Gracias por su participación.**

### Anexo 3 : Formato de validación

#### Formato de validación

Criterios	Apreciación Cualitativa			
	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Presentación del instrumento				
Calidad de la redacción				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de aplicación				

**Apreciación cualitativa:**

**Observaciones:**

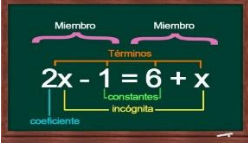
Ninguna

**Validado por:**

Firma:


Lugar y fecha:

### Anexo 4 – planificación micro curricular

1.- DATOS DE REFERENCIA				
ASIGNATURA:	Matemáticas			
NOMBRE DEL DOCENTE:	Lcdo . David Proaño			
GRADO/CURSO:	Noveno grado EGB	PARALELO:	A	
No DE HORAS PEDAGÓGICAS:	10			
UNIDAD:	6	QUIMESTRE	2	PARCIAL 4
OBJETIVO DE LA UNIDAD:				
EJE TRANSVERSAL:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diciembre: Responsabilidad. Compostura trabajo en equipo. (talentos@ asombroso@</li> <li>➤ Enero: Innovación, Creatividad y Autonomía, Facilidades en las Relaciones Interpersonales y Resolución de problemas.( brillante soñador/a</li> <li>➤ Febrero: Disciplina y Honestidad. Paciencia y perseverancia. Amigable y amad@</li> </ul>			
ODS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Acción por el clima</li> </ul>			
SEMANA 1-10				
<p>SUP.A.C.L.9.12.1</p> <p>Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>APRENDIZAJE BASADO EN EL PENSAMIENTO ( TBL)</b></p> <p><b>Inicio – Preguntas generadoras de conocimiento, obtenidas a través de varias estrategias ( video – lectura entre otros)</b></p> <p><b>Periodo 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Observar una imagen o situación problema y realizar la rutina del pensamiento: palabra, idea, frase (Ejemplo: ¿Cómo podemos representar matemáticamente la edad de una persona dentro de 5 años?).</i></li> <li>• <u>Discutir en clase las frases creadas, identificando la más precisa y significativa.</u></li> </ul>		<p>Ecuaciones, transposición de términos, operaciones básicas, lectura comprensiva.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de desempeño</p> <p><b>Instrumento:</b> Rubrica</p> <p>Actividades metacognitivas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Introducir el concepto de ecuación y sus elementos (incógnita, coeficientes, términos).</u></li> <li>• <b>Relacionar las ecuaciones con operaciones matemáticas básicas para reforzar conocimientos previos.</b></li> <li>• <b>Responder: ¿Cómo se puede modelar una situación cotidiana mediante una ecuación y por qué es útil hacerlo?</b></li> </ul>			
<p>SUP.A.C.L.9.12.1 Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>2. Desarrollo – Actividad central - Comprensión del tema.</b> <b>Pensamiento Lógico</b> <b>Periodo 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Observar un video explicativo sobre la resolución de ecuaciones de primer grado.</i></li> <li>• <u>Escribir los puntos clave sobre los pasos para despejar la incógnita.</u></li> <li>• <u>Resolver problemas sencillos aplicando ecuaciones lineales.</u></li> <li>• <b>Identificar errores comunes y estrategias para evitarlos.</b></li> <li>• <b>Discutir en clase cuál de los métodos estudiados consideran más fácil y por qué.</b></li> </ul>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=1Dk2UVS4iuw&amp;ab_channel=Matem%C3%A1ticasprofeAlex">https://www.youtube.com/watch?v=1Dk2UVS4iuw&amp;ab_channel=Matem%C3%A1ticasprofeAlex</a> Cuaderno de apuntes Materiales de escritorio Proyector Pizarra marcadores</p>	<p>Ecuaciones, transposición de términos, operaciones básicas, lectura comprensiva.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de desempeño <b>Instrumento:</b> Rubrica Actividades metacognitivas</p>
<p>SUP.A.C.L.9.12.1 Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>Periodo 3</b> <b>Pensamiento Lógico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Realizar una lluvia de ideas sobre situaciones cotidianas donde aplicamos ecuaciones sin darnos cuenta (Ejemplo: repartir un monto de dinero entre varias personas, calcular descuentos en compras).</u></li> <li>• <b>Explicar los procedimientos para resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita.</b></li> <li>• <u>Plantear y resolver ejercicios prácticos sobre ecuaciones lineales con apoyo guiado.</u></li> <li>• <i>Analizar errores frecuentes y desarrollar estrategias para solucionarlos.</i></li> </ul>	<p>Cuaderno de apuntes Materiales de escritorio Proyector Pizarra marcadores</p>	<p>Ecuaciones, transposición de términos, operaciones básicas, lectura comprensiva.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de desempeño <b>Instrumento:</b> Rubrica Actividades metacognitivas</p>

<p>SUP.A.C.L.9.12.1 Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>Periodo 4</b> <b>Pensamiento Lógico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Resolver ecuaciones de primer grado con paréntesis y fracciones.</u></li> <li>• <b>Aplicar ecuaciones de primer grado a problemas verbales.</b></li> <li>• <b>Explicar la diferencia entre ecuaciones con una solución, sin solución o con infinitas soluciones.</b></li> <li>• <b>Discutir en clase los errores más comunes en la resolución de ecuaciones y cómo evitarlos.</b></li> </ul>	<p>Cuaderno de apuntes Materiales de escritorio Proyector Pizarra marcadores</p>	<p>Ecuaciones, transposición de términos, operaciones básicas, lectura comprensiva.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de desempeño <b>Instrumento:</b> Rubrica Actividades metacognitivas</p>
<p>SUP.A.C.L.9.12.1 Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>Periodo 5</b> <b>Resolución de problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Analizar ejercicios que involucren ecuaciones de primer grado en diferentes contextos.</i></li> <li>• <b>Generar soluciones mediante una lluvia de ideas sobre estrategias de resolución de ecuaciones.</b></li> <li>• <b>Evaluar las diferentes soluciones propuestas, analizando cuál es el método más efectivo.</b></li> <li>• <u>Con guía del docente, implementar la solución en ejercicios prácticos ,resolviendo problemas con datos variados y verificando la corrección de los resultados obtenidos.</u></li> <li>• <u>Utilizar material manipulativo o representaciones visuales para facilitar la comprensión de los estudiantes con mayores dificultades.</u></li> </ul>	<p>Cuaderno de apuntes Materiales de escritorio Proyector Pizarra marcadores</p>	<p>Ecuaciones, transposición de términos, operaciones básicas, lectura comprensiva.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de desempeño <b>Instrumento:</b> Rubrica Actividades metacognitivas</p>
<p>SUP.A.C.L.9.12.1 Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>3.Reflexión – Pensamiento profundo -Visual Thinking.</b> <b>Pensamiento creativo</b> <b>Periodo 6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Identificar situaciones cotidianas donde se utilicen ecuaciones de primer grado.</b></li> <li>• <b>Idear formas creativas de visualizar estos procedimientos.</b></li> <li>• <b>Crear un Visual Thinking de los conocimientos adquiridos, utilizando ejemplos accesibles para todos los estudiantes.</b></li> </ul>	<p>Cuaderno de apuntes Materiales de escritorio Proyector Pizarra marcadores</p>	<p>Ecuaciones, transposición de términos, operaciones básicas, lectura comprensiva.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de desempeño <b>Instrumento:</b> Rubrica Actividades metacognitivas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponer el Visual Thinking creado, explicando el significado de cada elemento representado.</li> <li>• Dar espacio para que los estudiantes expresen sus dificultades y aclaren dudas pendientes.</li> </ul>			
<p>SUP.A.C.L.9.12.1          Resolver y plantear problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p><b>Periodo 7</b>  <b>4. Metacognición - Cierre ( Hacer las 2 actividades)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar lo aprendido en un análisis de problemas matemáticos reales que impliquen ecuaciones de primer grado.</li> <li>• Retroalimentación y reflexión sobre la aplicación de las ecuaciones en problemas de la vida diaria.</li> </ul>	<p>Cuaderno de apuntes          Materiales de escritorio          Proyector          Pizarra marcadores</p> 	<p>Ecuaciones, transposición de términos, operaciones básicas, lectura comprensiva.</p>	<p><b>Técnica:</b> Análisis de desempeño  <b>Instrumento:</b> Rubrica          Actividades metacognitivas</p>