

Herramientas tecnológicas aplicando las matemáticas para fortalecer las falencias en el aprendizaje de los estudiantes del grado 6° del Colegio Cristiano Shalom

Alexander Yara Robayo

Asesor

Rosana Morelo Primera

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Resumen

Este documento es el resultado de un ejercicio de investigación formativa, desarrollado como opción de grado, que permitió reflexionar sobre la práctica pedagógica y la investigación educativa. El estudio se llevó a cabo en el Colegio Cristiano Shalom trabajando con estudiantes del grado 6°. El objetivo general fue fortalecer la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto del Colegio Cristiano Shalom de La Plata (Huila) a través del uso del software GeoGebra durante el último periodo escolar 2025, utilizando un enfoque mixto transformativo concurrente en el que puso en juego GeoGebra reconociendo sus efectos en la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría. A partir de este ejercicio investigativo, se concluyó que GeoGebra fortaleció la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto, logrando un aumento en la participación y comprensión en GeoGebra al finalizar las sesiones.

Palabras clave: GeoGebra, enseñanza de las matemáticas, aprendizaje significativo, tecnología educativa.

Abstract

This document is the result of a formative research exercise, developed as a graduation option, which allowed for reflection on pedagogical practice and educational research. The study was carried out at the Shalom Christian School with sixth-grade students. The overall objective was to strengthen the understanding of basic algebra and geometry concepts among sixth-grade students at the Shalom Christian School in La Plata (Huila) through the use of GeoGebra software during the 2025 school year. A concurrent transformative mixed-methods approach was used, employing GeoGebra and recognizing its effects on the comprehension of basic algebra and geometry concepts. This research exercise concluded that GeoGebra strengthened the understanding of basic algebra and geometry concepts among sixth-grade students, resulting in increased participation and comprehension within GeoGebra at the end of the sessions.

Keywords: GeoGebra, mathematics education, meaningful learning, educational technology.

Tabla de Contenido

Caracterización	11
Planteamiento del Problema	13
Pregunta de Investigación.....	15
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Marcos de Referencia	17
Referentes Conceptuales.....	17
Tecnologías Digitales en la Educación Matemática.	17
Razonamiento Matemático.	17
Aprendizaje Matemático (Significativo).....	17
Motivación y Disposición hacia las Matemáticas.....	18
Capacitación Digital Docente.	18
Constructivismo en Educación Matemática.....	18
Referentes Teóricos	18
Referentes Técnicos	21
Referentes Legales	21
Referentes Éticos	22
Herramientas y Métodos	23
Enfoque y Tipo de Estudio	23
Unidad de Análisis.....	23
Categorías Para el Análisis de Datos	25

GeoGebra como Estrategia Didáctica para Establecer Conceptos Básicos de Lógica- Matemática.....	25
Habilidad de Comprensión y Aplicación de las Matemáticas en Entornos Reales	25
Percepciones de Estudiantes y Docentes Sobre el Aprendizaje Mediado por Tecnologías .	25
Variación en el Rendimiento Académico Pre y Post Intervención.....	26
Resultados	27
Acercamiento de la Población a la Variable	27
Experimentación	29
Identificación de Variaciones	31
Análisis Y Discusión.....	35
Conclusiones y Recomendaciones	39
Referencias Bibliográficas	42
Apéndices.....	46

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cronología de Fechas y Actividades</i>	28
Tabla 2 <i>Resultados Escala Likert</i>	33

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Comparación del Nivel de Desempeño en el Curso</i>	32
---	----

Lista de Apéndices

Apéndices A *Prueba Diagnóstica Inicial – Matemáticas (Grado 6.º)* 46

Apéndices B *Prueba Post – Comprensión Matemática y Uso de GeoGebra* 48

Introducción

En la actualidad, la enseñanza de las matemáticas afronta retos importantes relacionados con la comprensión de conceptos básicos y la motivación de los estudiantes hacia la asignatura, especialmente en contextos rurales y semiurbanos donde el acceso a recursos educativos es limitado. En este panorama se hace imprescindible implementar estrategias pedagógicas que promuevan un aprendizaje didáctico y significativo, permitiendo a los estudiantes explorar y construir saberes de manera dinámica. El uso de herramientas digitales como GeoGebra se plantea como una alternativa pertinente, ya que facilita la visualización, la manipulación y la interpretación de conceptos matemáticos que suelen resultar abstractos cuando se enseñan desde métodos tradicionales.

En el Colegio Cristiano Shalom se han identificado dificultades en la comprensión de conceptos básicos de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto, asociadas al uso predominante de metodologías tradicionales basadas en la repetición de ejercicios. Este enfoque limita la comprensión profunda y la capacidad de aplicar los conocimientos en situaciones reales. Peralta y Acaro (2025) advierten que la enseñanza mecánica refuerza aprendizajes superficiales, mientras que Sarmiento-Espinoza y Luna-Altamirano (2017) destacan que el uso de herramientas digitales como GeoGebra potencia la visualización y el razonamiento matemático. Ante esta brecha entre las prácticas de aula y las posibilidades pedagógicas de la tecnología, surge la necesidad de investigar cómo la mediación digital puede favorecer un aprendizaje más significativo y motivador para los estudiantes.

El objetivo general de esta investigación fue fortalecer la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto mediante el uso del software GeoGebra como mediador del aprendizaje. Se adoptó un enfoque mixto para analizar tanto el

desempeño académico como las percepciones estudiantiles. En una primera fase, se aplicó una prueba diagnóstica y se realizaron observaciones estructuradas para identificar conocimientos previos. Posteriormente, se desarrollaron tres sesiones pedagógicas mediadas con GeoGebra, orientadas a la exploración dinámica de ecuaciones y construcciones geométricas. Finalmente, se aplicó una prueba post-intervención y se recopilaron valoraciones mediante cuestionarios y grupos de discusión.

El hallazgo más relevante de esta investigación fue la mejora en la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría, así como en la motivación hacia las matemáticas, tras la implementación de GeoGebra. Aunque el incremento en los puntajes fue moderado se observaron cambios en la participación, la confianza y la autonomía de los estudiantes al resolver problemas. Estos resultados evidencian el valor de la mediación tecnológica como recurso que favorece el aprendizaje significativo y transforma la experiencia en el aula. Para comprender plenamente cómo se logró este progreso y qué dinámicas ocurrieron al interior del aula, es necesario revisar el desarrollo detallado del informe. Allí se presentan las actividades, decisiones pedagógicas y evidencias analizadas que permiten comprender la profundidad y el sentido formativo de este cambio.

A continuación, se presenta la caracterización del contexto y de la población participante, seguida de la metodología empleada, los resultados obtenidos a partir de la implementación de la estrategia pedagógica mediada con GeoGebra y, finalmente, el análisis y conclusiones derivadas del proceso investigativo.

Caracterización

El Colegio Cristiano Shalom es una institución educativa privada de orientación cristiana, ubicada en el municipio de La Plata (Huila). Desde su creación en 1965, el colegio ha brindado formación integral sustentada en valores bíblicos, orientando a los estudiantes hacia el respeto, la solidaridad y la responsabilidad social. El entorno en el que se encuentra la institución es mayoritariamente rural y semiurbano, con familias que dependen del comercio local y de actividades agrícolas como arroz, café, plátano, cacao, maíz, caña, frijol, lulo, tomate de árbol y mora, además de oficios vinculados al sector servicios (Cámara de Comercio del Huila, 2024).

La unidad de análisis está constituida por los estudiantes de 6.º grado del Colegio Cristiano Shalom, adolescentes de entre 11 y 12 años. La mayoría proviene de hogares de estratos socioeconómicos 1 y 2, cuyos ingresos derivan principalmente de actividades agrícolas, comerciales y de servicios informales; en muchos casos presentan limitaciones en el acceso a tecnologías en el hogar. Pese a ello, se evidencia disposición hacia actividades dinámicas y colaborativas, lo cual representa una oportunidad positiva para implementar estrategias innovadoras que fortalezcan su aprendizaje en matemáticas.

En el contexto educativo, a partir de observaciones directas en el aula y entrevistas realizadas a los docentes del Colegio Cristiano Shalom, complementadas con pruebas aplicadas durante el semestre 2025-1, se identificaron vacíos de aprendizaje en el pensamiento lógico-matemático y en la consolidación de saberes básicos. Estas limitaciones afectan la seguridad con que los estudiantes afrontan su trayectoria académica y dificultan su preparación para la educación media.

Los factores externos que influyen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes se evidencian, en primer lugar, en la brecha digital, manifestada en la escasa disponibilidad de

dispositivos tecnológicos, la conectividad inestable y el uso compartido de equipos dentro de los hogares, lo cual limita las oportunidades de estudio autónomo y el acceso continuo a recursos educativos. A ello se suman las jornadas laborales que algunos estudiantes asumen en actividades productivas, lo que reduce de manera significativa el tiempo y la energía que pueden dedicar a sus procesos académicos. Según el Ministerio del Trabajo (s. f.) “la tasa de trabajo infantil ampliada reportada para 2019 fue del 7,4 %, equivalente a 5.028 casos; dicha cifra incluye tanto a los niños vinculados a actividades peligrosas (1,5 %) como a aquellos que realizan oficios en el hogar por 15 horas o más a la semana (5,9 %)” (p. 4).

Planteamiento del Problema

Los estudiantes de grado sexto del Colegio Cristiano Shalom han mostrado avances significativos en su proceso formativo, especialmente en lo relacionado con la consolidación de operaciones básicas y la disposición hacia actividades colaborativas. Se resalta su responsabilidad en la asistencia a clases, la participación en dinámicas de grupo y la motivación que demuestran al enfrentar nuevos retos pedagógicos. Estas fortalezas evidencian un potencial importante para afianzar aprendizajes más complejos, ya que el grupo mantiene un interés por mejorar su rendimiento y proyectarse hacia la educación media y superior. A pesar de los vacíos en contenidos como el álgebra inicial o la geometría, se observa perseverancia y un deseo de superación que representan un punto de partida favorable para implementar propuestas innovadoras que fortalezcan su formación académica.

El aprendizaje matemático se desarrolla actualmente bajo un enfoque tradicional, centrado en explicaciones magistrales y en la repetición de ejercicios, tal como se evidenció mediante observación directa en el aula. Este método ha permitido afianzar ciertos procedimientos básicos, pero no favorece la comprensión profunda ni la transferencia de conocimientos a contextos reales. Peralta y Acaro (2025), señalan que el aprendizaje basado únicamente en la repetición de procedimientos y ejercicios, cuando no se acompaña de una adecuada implementación práctica, termina reforzando únicamente la sintaxis mecánica de la resolución de problemas. A ello se suma que, aunque la institución dispone de algunos recursos tecnológicos, su integración pedagógica ha sido mínima, lo que contribuye a que los estudiantes perciban la matemática como un área monótona y distante de su realidad.

Ante las limitaciones del enfoque tradicional, surge el interés de introducir GeoGebra como variable de mediación en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Según Sarmiento-

Espinoza y Luna-Altamirano (2017), su aplicación en el aula potencia el pensamiento espacial, la lógica matemática y la conexión de los contenidos con situaciones de la vida cotidiana, generando dinámicas en el aula. La hipótesis central de este estudio establece que la implementación de GeoGebra y un acceso adecuado a dispositivos y conectividad, la cual mejorará el rendimiento académico y la motivación hacia las matemáticas en los estudiantes de grado sexto. Para hacer esta hipótesis medible, se plantean variables operativas como el rendimiento en pruebas diagnósticas antes y después de la intervención y la percepción de los estudiantes frente al aprendizaje de la asignatura, pruebas que serán realizadas por docentes los cuales compartirán los resultados obtenidos.

La caracterización del contexto educativo en matemáticas evidencia una brecha de conocimiento vinculada a la dificultad de los estudiantes para consolidar saberes básicos y mantener la motivación hacia la asignatura. Aunque se registran avances en operaciones elementales, persisten vacíos en contenidos abstractos como la geometría y el álgebra inicial, lo cual restringe la comprensión profunda y el tránsito hacia niveles educativos superiores. En este sentido, es necesario fortalecer la comprensión de los conceptos fundamentales de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto del Colegio Cristiano Shalom, a través de variables medibles como pruebas posteriores a la diagnóstica, análisis de portafolios y entrevistas a docentes, garantizando en todo momento el consentimiento informado y la autorización institucional.

Pregunta de Investigación

¿Cómo fortalecer la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto del Colegio Cristiano Shalom de La Plata (Huila) a través del uso del software GeoGebra durante el último periodo escolar 2025?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto del Colegio Cristiano Shalom de La Plata (Huila) a través del uso del software GeoGebra durante el último periodo escolar 2025.

Objetivos Específicos

Explorar las concepciones previas y el nivel de comprensión inicial de conceptos básicos de álgebra y geometría, así como la familiaridad con GeoGebra, en los estudiantes de grado sexto mediante una prueba diagnóstica y observación estructurada durante la cuarta semana del periodo.

Implementar un programa de 3 sesiones pedagógicas con actividades guiadas en GeoGebra orientadas a desarrollar comprensión conceptual y procedimental (resolución de problemas algebraicos y construcciones geométricas), registrando la participación y desempeño en cada sesión.

Evaluar los cambios en la comprensión comparando resultados pre/post mediante la prueba post (análoga a la diagnóstica), análisis de portafolio de tareas, y entrevistas breves a docentes; cuantificar la variación en puntajes promedio y el porcentaje de estudiantes que alcanzan el umbral de logro definido.

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

Tecnologías Digitales en la Educación Matemática

Se consideran las herramientas, plataformas y entornos interactivos que facilitan la representación, exploración y resolución de problemas matemáticos. Estas tecnologías (p. ej. GeoGebra, plataformas adaptativas) posibilitan retroalimentación inmediata, tareas abiertas y modelación matemática, potenciando estrategias metacognitivas y aprendizaje significativo cuando están integradas con propósito pedagógico. (Iglesias et al., 2020; Vaillant et al., 2020).

Razonamiento Matemático

Proceso cognitivo que agrupa habilidades como razonamiento inductivo/deductivo, resolución de problemas, modelado, comunicación y representación matemática. El razonamiento empírico-inductivo facilita la formulación de generalizaciones desde casos concretos hasta conceptos formales (Teófilo et al., 2023). Para este proyecto se priorizan el pensamiento numérico, geométrico y aleatorio por su aplicabilidad al diagnóstico de sexto grado (Díaz, 2021).

Aprendizaje Matemático (Significativo)

Integración de nuevos conocimientos con saberes previos para facilitar comprensión y transferencia. El aprendizaje significativo en matemáticas supera la memorización y promueve resolución y autonomía; requiere metodologías que conecten los contenidos con el entorno social y cultural del estudiante (Morán et al., 2023).

Motivación y Disposición hacia las Matemáticas

La motivación (intrínseca y extrínseca) orienta la atención y persistencia del estudiante; la motivación intrínseca sostiene el interés a largo plazo y la disposición para enfrentar desafíos matemáticos (Jaramillo y Gonzalo, 2023).

Capacitación Digital Docente

Conjunto de competencias necesarias para integrar críticamente las TIC en la práctica pedagógica. La formación continua en competencias digitales es condición necesaria para que la tecnología transforme verdaderamente la enseñanza (García et al., 2023).

Constructivismo en Educación Matemática

Marco que sitúa al estudiante como constructor activo del conocimiento; favorece estrategias que parten de experiencias previas y mediaciones didácticas (Bolaño, 2020; Benítez, 2023). La mediación tecnológica (p. ej. GeoGebra) actúa como apoyo para la exploración y visualización de conceptos difíciles.

Referentes Teóricos

El constructivismo, entendido como corriente pedagógica, constituye el apartado teórico de este proyecto, ya que reconoce al estudiante como protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje. Según Benítez (2023), esta teoría, fundamentada en los aportes de Piaget y Vygotsky, sostiene que el conocimiento se construye a través de la interacción del sujeto con su entorno, integrando tanto experiencias previas como nuevas situaciones de aprendizaje. El constructivismo concibe la enseñanza como un proceso dinámico e interactivo que busca generar aprendizajes significativos, en los cuales las ideas de los estudiantes se transforman y amplían continuamente, potenciando su autonomía y capacidad reflexiva en la resolución de problemas.

El constructivismo se convierte en un modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas, ya que facilita la contextualización de los contenidos y promueve la comprensión profunda de los conceptos. Bolaño (2020) sostiene que el aprendizaje matemático debe orientarse a la construcción de significados a partir de la experiencia del estudiante y de su interacción con el entorno, lo cual fomenta la motivación y el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas esenciales para enfrentar los desafíos cotidianos.

En esta misma perspectiva, Castillo (2008) y Cabrera (2025) coinciden en que la incorporación de estrategias constructivistas como el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y el uso de recursos tecnológicos transforma la práctica pedagógica de las matemáticas. Así convirtiendo el aula en un espacio dinámico donde el estudiante asume un rol activo, desarrollando pensamiento crítico, resolución de problemas y competencias cognitivas que trascienden la memorización. No obstante, también reconocen que existen desafíos para su implementación, entre ellos la falta de formación docente y la limitación en el acceso a recursos, lo que exige diseñar propuestas adaptadas a contextos con restricciones tecnológicas.

Miranda (2019) explica que el constructivismo en matemáticas debe concebirse como un proceso donde el estudiante articula sus conocimientos previos con nuevos saberes, generando aprendizajes significativos que puedan transferirse a distintos contextos. En este marco, el docente actúa como mediador, guiando al estudiante en la construcción de estructuras cognitivas que fortalezcan su comprensión en áreas como álgebra y geometría. Este planteamiento se conecta directamente con el proyecto, en el que la integración de herramientas como GeoGebra busca facilitar la exploración, la experimentación y la comprensión activa de los contenidos, estableciendo un puente entre la teoría constructivista y la práctica pedagógica.

La implementación de estrategias constructivistas mediadas por tecnología ha mostrado resultados positivos en la enseñanza de las matemáticas. Pérez (2021) desarrolló un estudio en el que el software GeoGebra fue integrado como recurso central en la enseñanza del pensamiento variacional en estudiantes de noveno grado, encontrando que la herramienta favoreció la comprensión de nociones algebraicas y estimuló la motivación y el interés de los estudiantes frente a la asignatura. La propuesta se estructuró en torno a secuencias didácticas donde el estudiante participaba en la construcción del conocimiento, comprobando que el constructivismo y la tecnología pueden articularse eficazmente.

En línea con estas evidencias, Ruiz (2024) plantea que el constructivismo aplicado a las matemáticas debe considerar tanto la dimensión conceptual como la procedimental, de modo que el estudiante pueda comprender la lógica interna de los procesos y, al mismo tiempo, ejecutar con precisión las operaciones. Su estudio evidenció que los estudiantes alcanzan mayores niveles de comprensión cuando tienen la oportunidad de manipular objetos matemáticos en entornos digitales interactivos, como los que proporciona GeoGebra.

Por su parte, Gelves (2024) enfatiza que la mediación de GeoGebra favorece la articulación entre el pensamiento abstracto y el pensamiento visual, aspectos claves en el aprendizaje de la geometría. En su investigación, los estudiantes lograron representar y manipular figuras dinámicas, fortaleciendo su capacidad de abstracción y su comprensión sobre relaciones geométricas. Los resultados evidencian que la herramienta funciona como un verdadero mediador cognitivo que permite a los estudiantes construir conocimientos a partir de la exploración y la experimentación.

Finalmente, Martínez et al. (2023) demostraron que el uso de GeoGebra en la enseñanza de geometría produce mejoras significativas en la conceptualización, la capacidad visual y la

habilidad resolutoria de los estudiantes, confirmando su potencial para enriquecer la enseñanza tradicional. Estos hallazgos complementan los de Martínez et al. (2019), quienes habían planteado la importancia de integrar metodologías como la gamificación y los entornos interactivos, para fortalecer el aprendizaje lógico-matemático en etapas iniciales.

El análisis del constructivismo y su integración con el uso de GeoGebra evidencia que esta teoría pedagógica ofrece un marco para transformar la enseñanza de las matemáticas, pasando de un enfoque memorístico a uno participativo y significativo. La revisión de estudios confirma que la mediación tecnológica potencia tanto la comprensión conceptual como el desarrollo de habilidades procedimentales en álgebra y geometría. La experiencia práctica, guiada bajo principios constructivistas, fomenta la autonomía, la motivación y el pensamiento crítico de los estudiantes, elementos indispensables para su progreso académico.

Referentes Técnicos

- Ministerio de Educación Nacional (MinEducación, 2006/2022/2024): Estándares y Derechos Básicos de Aprendizaje orientan contenidos y niveles esperados en lenguaje y matemáticas; Decreto 1290/2009 guía la evaluación formativa.
- MinTIC (2020) y Lineamiento Técnico Conectividad Escolar (2024): marcos para infraestructura, conectividad y estándares mínimos.
- OCDE / UNESCO (citados en MinTIC/UNESCO, 2019–2020): recomiendan integrar TIC con acompañamiento docente y políticas para cerrar brechas digitales.

Referentes Legales

- República de Colombia (2009). Ley 1341 — Ley TIC: Por la cual se promueve acceso y uso de tecnologías.

- República de Colombia (1994). Ley 115 — Ley General de Educación: Por la cual se dan los principios de equidad y fin formativo.
- República de Colombia (2009/2006). Decreto 1290 de 2009; Ley 1098 de 2006: Por la cual se hace la regulación de evaluación y protección de infancia.
- Lineamientos nacionales (Lineamiento Técnico Conectividad Escolar, Programa Conexión Total): Por la cual se disponen obligaciones de entes territoriales y sedes educativas en dotación y conectividad.

Referentes Éticos

- Consentimiento informado de padres/tutores y participación voluntaria de estudiantes.
- Confidencialidad y anonimato en manejo de datos.
- Equidad en acceso: medidas para mitigar brechas (préstamo de equipos, actividades offline complementarias).
- Uso responsable de tecnologías: reglas de uso en aula, protección de datos y evitar prácticas invasivas o que generen discriminación.

Herramientas y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

La investigación se desarrollará bajo un enfoque c, el cual integra la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos de manera complementaria. Este enfoque, según Hernández et al. (2014), permite obtener una comprensión más amplia de fenómenos al combinar la medición objetiva con la interpretación de experiencias. Este enfoque es óptimo porque se busca evaluar el rendimiento académico de los estudiantes a través de pruebas diagnósticas y posttest, tanto a su vez comprender las percepciones y motivaciones asociadas al uso de GeoGebra en el proceso de aprendizaje matemático.

En cuanto al tipo de estudio, se empleará un diseño transformativo concurrente, caracterizado por la recolección simultánea de información cuantitativa y cualitativa, cuya integración se realiza durante el análisis e interpretación final. Este diseño se ajusta al problema planteado, ya que busca resolver la problemática del poco interés hacia las matemáticas, al mismo tiempo que proporciona datos medibles sobre los cambios en la comprensión del álgebra y la geometría con la implementación de la variable. Así, la articulación de resultados permitirá construir una visión sólida sobre el impacto de las tecnologías digitales en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis está constituida por 15 estudiantes de grado sexto del Colegio Cristiano Shalom de La Plata (Huila), quienes presentan entre 11 y 12 años y conforman el grupo focal de esta investigación.

Técnicas para la Recolección de Datos

Para el objetivo 1 se aplicará observación directa en el aula, complementada con entrevistas semiestructuradas a los estudiantes, con el fin de conocer sus percepciones y bases conceptuales de comprensión matemática. Además, se utilizarán conversaciones guiadas como estrategia lúdica que facilite expresar actitudes hacia la asignatura. Según Hernández et al. (2014), la observación y la entrevista son técnicas cualitativas que permiten acceder a la perspectiva de los participantes en su propio contexto, captando información profunda y matizada que no podría obtenerse solo con cuestionarios estructurados.

Para el objetivo 2 se desarrollarán 2 sesiones pedagógicas mediadas con GeoGebra. Durante estas, se recogerán anotaciones reflexivas de los estudiantes, anotaciones sistemáticas del docente-investigador y se conformarán grupos de enfoque para discutir colectivamente las experiencias de aprendizaje. Al cierre de la segunda sesión, se aplicará un breve cuestionario que permitirá identificar de manera inmediata las percepciones y aprendizajes alcanzados hasta ese momento. Hernández et al. (2014) señalan que los grupos de enfoque generan información a partir de la interacción grupal, mientras que los cuestionarios permiten obtener datos estandarizados para la comparación de tendencias, fortaleciendo la validez mediante la triangulación.

Finalmente, para el objetivo 3, en la última sesión, se aplicarán cuestionarios post-experiencia diseñados con preguntas cerradas y abiertas, junto con entrevistas de percepción dirigidas a los estudiantes y al docente. Esto permitirá valorar competencias adquiridas, identificar cambios en el interés hacia las matemáticas y triangular la información obtenida con los otros instrumentos. De acuerdo con Hernández et al. (2014), los cuestionarios ofrecen datos cuantificables sobre conocimientos y actitudes, mientras que las entrevistas recogen narrativas

que explican el porqué de esos resultados, garantizando una visión integral y complementaria del fenómeno educativo estudiado.

Categorías para el Análisis de Datos

GeoGebra como Estrategia Didáctica para Establecer Conceptos Básicos de Lógica-Matemática

Esta categoría analiza cómo el uso de GeoGebra facilita la construcción de conceptos de álgebra y geometría, permitiendo la visualización dinámica de relaciones matemáticas. Busca identificar de qué manera la herramienta transforma la enseñanza tradicional y potencia el razonamiento lógico de los estudiantes. La justificación de esta categoría radica en que permitirá extraer conclusiones sobre la pertinencia de las tecnologías digitales como recurso pedagógico y su impacto directo en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático.

Habilidad de Comprensión y Aplicación de las Matemáticas en Entornos Reales

Aquí se examina la capacidad de los estudiantes para trasladar lo aprendido a contextos prácticos, valorando la utilidad de las matemáticas en la resolución de problemas cotidianos. La categoría permitirá determinar si la intervención fortaleció competencias funcionales que trascienden el aula. Se justifica porque posibilitará extraer conclusiones sobre el grado en que el aprendizaje matemático se convierte en una herramienta aplicable a la vida diaria, aportando evidencia de aprendizajes significativos.

Percepciones de Estudiantes y Docentes Sobre el Aprendizaje Mediado por Tecnologías

Esta categoría recoge las valoraciones de estudiantes y docentes sobre el uso de GeoGebra, analizando su impacto en la motivación y en la comprensión de conceptos abstractos. Permitirá comprender cómo la mediación tecnológica influye en las dinámicas de enseñanza y aprendizaje. Su justificación es que permitirá extraer conclusiones sobre la aceptación, las

ventajas y las limitaciones del uso de tecnologías en el aula, información esencial para proponer mejoras en la práctica educativa.

Variación en el Rendimiento Académico Pre y Post Intervención

Esta categoría se centra en los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica inicial y el posttest, complementados con los puntajes derivados de los portafolios de actividades. El análisis permitirá establecer de manera objetiva si hubo una mejora significativa en la comprensión de conceptos de álgebra y geometría tras la implementación de GeoGebra. La justificación de esta categoría es que posibilita extraer conclusiones a partir de datos numéricos comparables, evidenciando el impacto real de la estrategia pedagógica en el desempeño académico de los estudiantes.

Resultados

Acercamiento de la Población a la Variable

La intervención se desarrolló en tres sesiones realizadas los días 6, 8, 9 y 10 de octubre, considerando que la semana siguiente correspondía al receso escolar, lo cual limitó la continuidad del proceso. Cada sesión tuvo una duración aproximada de 60 minutos y se llevó a cabo en el aula de informática de la institución.

Durante la fase diagnóstica, se aplicó una prueba inicial de 12 ítems dirigida a evaluar la comprensión de conceptos básicos de álgebra y geometría, complementada con observación directa en el aula. Los resultados mostraron un desempeño general bajo a medio, con un promedio grupal del 47 % de aciertos. Solo tres estudiantes (20 %) alcanzaron un nivel satisfactorio (más del 70 % de respuestas correctas), mientras que ocho (53 %) permanecieron en nivel básico y cuatro (27 %) en nivel inicial. Las mayores dificultades se concentraron en la resolución de ecuaciones simples, la identificación de propiedades geométricas y la traducción de enunciados verbales a expresiones algebraicas.

Las observaciones registradas en aula mostraron que los estudiantes se mantenían atentos a la instrucción, aunque presentaban dependencia constante del docente para avanzar en los ejercicios. La participación fue mayor cuando se emplearon ejemplos visuales o manipulativos, y disminuyó ante actividades puramente simbólicas.

Al introducir de manera demostrativa el software GeoGebra, se observó un cambio positivo en la disposición del grupo, reflejado en curiosidad, comentarios espontáneos y solicitud de interacción con el programa. Esta reacción inicial evidenció que la mediación tecnológica podía despertar motivación de los estudiantes y facilitar el acercamiento a la matemática.

Para llevar a cabo las sesiones previstas se estructuró una cronología detallada que permitió organizar cada fase del proceso pedagógico, desde la valoración inicial hasta el desarrollo de las actividades mediadas con GeoGebra, esta presentada en la Tabla 1, la cual facilitó el seguimiento de los avances, la selección de instrumentos adecuados y la implementación progresiva de las estrategias.

Tabla 1

Cronología de Fechas y Actividades

Fecha	Actividad realizada	Descripción del desarrollo	Instrumentos utilizados
6 de octubre	Aplicación de la prueba diagnóstica y observación inicial	Se aplicó una prueba de 12 ítems para identificar el nivel de comprensión en álgebra y geometría. Se registraron comportamientos y actitudes durante el ejercicio académico. Se evidenció un desempeño inicial bajo a medio, con dependencia del docente y mayor disposición ante apoyos visuales.	Prueba diagnóstica escrita, guía de observación docente.
8 de octubre	Sesión 1: Introducción a GeoGebra y representación de ecuaciones lineales	Los estudiantes manipularon ecuaciones sencillas observando cómo cambia la pendiente y la intersección en la gráfica. Se incrementó la participación y la verbalización de razonamientos matemáticos.	Computadores, software GeoGebra,
9 de octubre	Sesión 2: Construcción de	Se trabajó el reconocimiento de polígonos, medición de ángulos y relación entre área y perímetro	GeoGebra, guía de construcción geométrica,

	figuras y análisis geométrico	mediante construcción digital de figuras. Se observó un ambiente altamente participativo y un mayor nivel de autonomía. Al cierre, se recogieron percepciones mediante autoevaluación.	cuestionario de autoevaluación Likert (1-5), grupos de enfoque.
10 de octubre	Sesión 3: Integración algebra-geometría y resolución de retos	Los estudiantes resolvieron retos que articulaban operaciones algebraicas con análisis geométrico de figuras dinámicas. La puesta en común final permitió evidenciar mayor claridad conceptual y uso adecuado de lenguaje matemático.	GeoGebra, actividades integradoras, registro de participación y argumentación.
10 de octubre (final de la jornada)	Aplicación de la prueba post-intervención y análisis de variaciones	Se aplicó evaluación final de comprensión matemática. La comparación con la prueba inicial mostró un incremento del promedio grupal del 47 % al 57 %, junto con mejoras en confianza, motivación y actitud hacia el aprendizaje.	Prueba escrita post-intervención, diario reflexivo docente, análisis comparativo de resultados.

Nota. Tabla con el cronograma, instrumentos y descripción de actividades que se realizaron en las sesiones

Experimentación

En la primera sesión, los estudiantes trabajaron con representaciones gráficas de ecuaciones lineales sencillas ($y=2x+1$ y $y=x+3$) a través de GeoGebra, los cuales observaron cómo variaban las rectas al modificar los parámetros y relacionaron esta variación con la noción de pendiente e intersección.

Las anotaciones registraron un incremento en la participación espontánea y en la verbalización de ideas matemáticas, especialmente en la identificación de regularidades (si el número delante de la x es más grande, la línea sube más rápido). En los diarios reflexivos, varios estudiantes expresaron que entender viendo la línea moverse les ayudó a no confundir el signo o recordar para qué sirve la x , lo que indica una primera interiorización de la relación entre símbolo y representación gráfica.

La segunda sesión se centró en la geometría plana, abordando el reconocimiento de polígonos, la medición de ángulos y la relación entre perímetro y área, en donde los estudiantes construyeron triángulos, rectángulos y polígonos regulares utilizando herramientas digitales del programa.

La observación reflejó un ambiente altamente participativo, 13 de los 15 estudiantes completaron las construcciones sin dificultad y discutieron en grupo las diferencias entre figuras congruentes y similares. Los grupos de enfoque formados al cierre de la sesión permitieron identificar una percepción positiva general hacia la herramienta, destacando expresiones como ahora entiendo cómo cambia el área cuando agrando una figura o antes solo dibujaba, pero aquí veo los números cambiar”.

Al finalizar la segunda sesión, se aplicó un cuestionario breve de autoevaluación, conformado por 6 ítems de escala Likert (1–5) y una pregunta abierta. Los resultados indicaron que el 87 % de los estudiantes percibió que GeoGebra les ayudó a entender mejor las matemáticas, y un 73 % afirmó que la herramienta les motivó a participar más en clase. Entre las respuestas abiertas, se destacó la idea de que “aprender moviendo las figuras generaba menos miedo al error.

Finalmente, la tercera sesión funcionó como espacio integrador. Los estudiantes resolvieron pequeños retos que combinaban operaciones algebraicas y análisis geométrico, como calcular áreas variables según la pendiente de una función lineal o determinar relaciones entre lados y ángulos de figuras en movimiento. La sesión concluyó con una puesta en común donde los estudiantes argumentaron sus resultados ante el grupo, mostrando una mayor apropiación del lenguaje matemático y una comprensión relacional de los conceptos.

Identificación de Variaciones

Tras la implementación de las sesiones pedagógicas mediadas con GeoGebra, se evidenciaron cambios graduales en la comprensión, el interés y las actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes de sexto grado. La comparación entre la prueba diagnóstica inicial y la prueba post-intervención permitió observar un incremento promedio del 47 % al 57 % de aciertos, dando una mejora del 10 % en el rendimiento general.

Aunque el avance no fue drástico, dado las pocas sesiones que se dieron, sí represento un progreso sostenido en la asimilación de conceptos básicos de álgebra y geometría, especialmente en la capacidad para identificar relaciones entre figuras, representar expresiones simples y razonar visualmente los problemas.

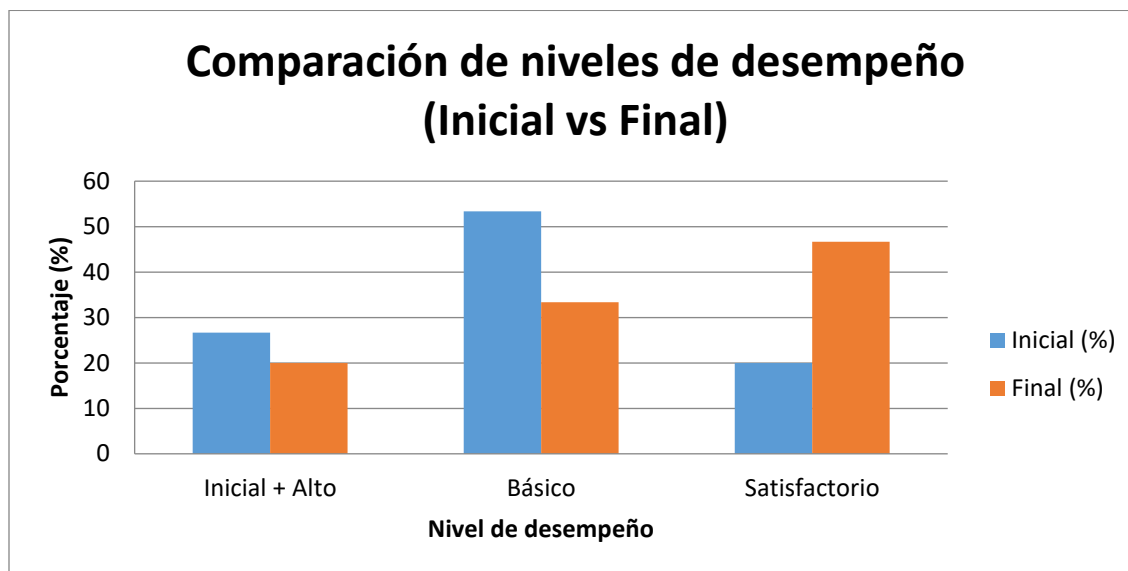
El análisis cualitativo complementario, basado en las observaciones del docente y las respuestas del cuestionario final, mostró transformaciones en la disposición hacia la asignatura. Los estudiantes manifestaron mayor confianza al participar, curiosidad por explorar nuevas funciones de GeoGebra y una actitud más positiva frente a los errores, interpretándolos como oportunidades de aprendizaje.

En términos de desempeño, la mayoría del grupo (80 %) se ubicó entre los niveles básico y satisfactorio, y aunque algunos estudiantes mantuvieron dificultades en procedimientos

algebraicos, mostraron comprensión conceptual más clara y autonomía progresiva en el uso de la herramienta digital, elementos que se pueden analizar en la Figura 1.

Figura 1

Comparación del nivel de desempeño en el curso



Nota. Se presentan los datos relacionados con los resultados de los cuestionarios realizados por los estudiantes

Para analizar estos desempeños también se utilizó una escala de Likert, dando resultados como una alta percepción de comprensión, motivación y facilidad técnica, con promedios entre 3,7 y 4,3. Los estudiantes destacaron que GeoGebra les permitió entender mejor los conceptos, participar más y visualizar procesos matemáticos, evidenciando un impacto positivo en su confianza y en la dinámica de aprendizaje, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2*Resultados Escala Likert*

Afirmación	1	2	3	4	5	Promedio	Interpretación
GeoGebra me ayudó a entender mejor los temas de matemáticas.	0%	0%	13%	47%	40%	4,3	Alta comprensión percibida
Al usar GeoGebra me sentí más motivado(a) para participar.	0%	7%	20%	40%	33%	4	Motivación elevada
Con GeoGebra pude ver y comprobar cómo funcionan los conceptos de álgebra y geometría.	0%	0%	13%	53%	34%	4,2	Visualización significativa
Me resultó fácil usar las herramientas del programa.	0%	7%	20%	46%	27%	33,9	Buen manejo técnico
Trabajar con mis compañeros usando GeoGebra fue divertido y útil.	0%	0%	27%	46%	27%	4	Colaboración positiva
Después de estas clases, me siento más seguro(a) al resolver problemas matemáticos.	0%	13%	20%	47%	20%	33,7	Confianza moderada

Nota. Resultados dados por los estudiantes, indicado un impacto positivo en el entendimiento de las matemáticas usando GeoGebra

Análisis y Discusión

El análisis de resultados permite integrar los hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación, en correspondencia con el objetivo general de fortalecer la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría a través del uso del software GeoGebra. En términos generales, los resultados reflejaron un avance progresivo tanto en el rendimiento académico como en la motivación hacia la asignatura, evidenciado en la mejora de los puntajes y en la participación durante las sesiones mediadas. El cumplimiento de los objetivos específicos se materializó en la identificación de concepciones iniciales, la aplicación de estrategias didácticas interactivas y la evaluación de cambios conceptuales posteriores.

En la fase inicial, los estudiantes mostraron un acercamiento cauteloso pero receptivo frente al uso del software GeoGebra. Las observaciones evidenciaron que, aunque predominaban dificultades en la resolución de ecuaciones simples y en la interpretación de figuras geométricas, existía disposición para explorar el programa. Este comportamiento confirmó parcialmente las hipótesis iniciales, que anticipaban resistencia tecnológica y bajo dominio conceptual. Después, la curiosidad generada por GeoGebra superó las expectativas, revelando que la interacción con la herramienta despertó interés y favoreció la participación. La introducción de GeoGebra permitió que los estudiantes asociaran los contenidos abstractos con representaciones dinámicas, iniciando un cambio en su percepción de las matemáticas, que dejaron de verse como un conjunto de reglas aisladas y comenzaron a entenderse como un sistema lógico interactivo.

Durante la fase de experimentación, el uso del software GeoGebra generó un impacto en la comprensión y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje matemático. Las sesiones mediadas incrementaron la participación, generaron mayor autonomía en la exploración de conceptos y una reducción evidente del miedo al error. Este comportamiento concuerda con la

perspectiva constructivista planteada por Benítez (2023) y Bolaño (2020), quienes afirman que el aprendizaje significativo surge cuando el estudiante construye conocimiento a partir de la interacción con su entorno y herramientas mediadoras. Asimismo, la evidencia obtenida coincide con lo expuesto por Ruiz (2024), al demostrar que la manipulación visual de objetos matemáticos fortalece la comprensión conceptual y el razonamiento lógico.

Del mismo modo, los resultados obtenidos guardan coherencia con los planteamientos de Iglesias et al. (2020) y Vaillant et al. (2020), quienes señalan que las tecnologías educativas potencian procesos metacognitivos cuando se integran con propósito pedagógico. En este caso, GeoGebra no se usó como una herramienta de entretenimiento, sino como un recurso para modelar, explorar y justificar ideas matemáticas, favoreciendo la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.

Tras la intervención con el software GeoGebra, se evidenciaron transformaciones notorias en la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría. Los estudiantes demostraron mayor capacidad para identificar relaciones entre variables, reconocer propiedades geométricas y traducir enunciados cotidianos a expresiones matemáticas. El 73 % manifestó sentirse más motivado y confiado al resolver ejercicios, destacando que ver cómo cambian las figuras facilitaba entender los procedimientos. Las observaciones del docente reflejaron un incremento en la autonomía, la participación y el razonamiento verbal durante las sesiones, lo que indica una apropiación progresiva del conocimiento.

Los resultados obtenidos en esta investigación guardan coherencia con los hallazgos reportados por Ruiz (2024), quien demostró que el uso de GeoGebra potencia la colaboración y el razonamiento en la resolución de problemas matemáticos. De igual forma, coinciden con Martínez et al. (2023) y Gelves (2024), quienes identificaron mejoras significativas en la

comprensión geométrica y la motivación estudiantil mediante la manipulación dinámica de figuras. Sin embargo, a diferencia de estos estudios que trabajaron con poblaciones más amplias y tiempos de intervención prolongados, en este caso el progreso fue más moderado, reflejando un incremento del 10 % en los puntajes promedio.

Entre las principales limitaciones del estudio se identificó el tamaño reducido de la muestra, lo cual restringe la posibilidad de generalizar los resultados a otros contextos educativos. Asimismo, el tiempo de implementación limitó la consolidación de los aprendizajes y la observación de efectos a largo plazo. Factores externos como la conectividad intermitente, el acceso limitado a equipos tecnológicos y la falta de experiencia previa de los estudiantes con herramientas digitales también influyeron en la dinámica del proceso. Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el periodo de intervención, fortalecer la infraestructura tecnológica y realizar un seguimiento longitudinal que permita valorar el impacto sostenido del uso de GeoGebra en la comprensión matemática.

Los resultados de esta investigación ofrecen implicaciones directas para la práctica educativa en el Colegio Cristiano Shalom y en instituciones con contextos similares. La incorporación de GeoGebra demostró ser una herramienta eficaz para dinamizar la enseñanza de las matemáticas, promoviendo la participación, la motivación y la comprensión conceptual. Además, se plantea la necesidad de integrar de manera sistemática los recursos tecnológicos en el currículo, acompañados de formación docente que fortalezca el uso pedagógico de las TIC. En el ámbito comunitario, la experiencia reafirma que el aprendizaje mediado por tecnología mejora el rendimiento académico y fomenta actitudes positivas hacia el conocimiento, consolidando una cultura escolar más inclusiva y participativa

El análisis de los resultados permite concluir que la implementación de GeoGebra fortaleció de manera positiva la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría, mejorando tanto el desempeño académico como la disposición hacia el aprendizaje matemático. Los avances observados, aunque moderados, evidencian el potencial del enfoque constructivista mediado por tecnología para promover aprendizajes significativos. Con estos hallazgos surgen nuevas preguntas, como ¿qué efectos tendría un programa más prolongado en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático? y ¿cómo influye el nivel de competencia digital del estudiante en su aprovechamiento del software? Para futuras investigaciones se recomienda ampliar la muestra, extender el tiempo de aplicación y comparar el uso de GeoGebra con otras herramientas interactivas, a fin de consolidar evidencias sobre su impacto en diferentes contextos educativos.

Conclusiones y Recomendaciones

La investigación demostró que el uso de GeoGebra fortaleció la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría en los estudiantes de grado sexto, logrando un aumento del puntaje promedio del 47 % al 57 % y una participación más activa durante las sesiones. Este avance se relaciona directamente con el cumplimiento de los objetivos específicos, pues se reconocieron las concepciones iniciales, se desarrollaron actividades guiadas y se evaluó el progreso posterior. La mediación tecnológica favoreció un aprendizaje más significativo al permitir que los estudiantes visualizaran y manipularan los conceptos matemáticos, reduciendo el miedo al error y aumentando la confianza. En respuesta a la pregunta de investigación, se concluye que GeoGebra mejoró el desempeño académico y transformó la manera en que los estudiantes se relacionan con las matemáticas, haciéndolas más comprensibles y motivadoras.

Además, permitió profundizar en la comprensión de los conceptos básicos de álgebra y geometría, evidenciando un avance en la manera en que los estudiantes construyen y aplican estos saberes. Al inicio se observaba dificultad para interpretar relaciones entre variables y representar figuras o expresiones, sin embargo, la mediación con GeoGebra favoreció la visualización y manipulación dinámica de las ideas matemáticas, permitiendo que los estudiantes reconocieran patrones, justificaran procedimientos y relacionaran lo simbólico con lo gráfico de forma más natural.

GeoGebra también tuvo un impacto positivo en la forma en que los estudiantes se relacionaron con los conceptos de álgebra y geometría, ya que favoreció la comprensión visual y la exploración autónoma, disminuyendo la dependencia del docente y el temor a equivocarse. La motivación aumentó de manera evidente, pues los estudiantes participaron más y mostraron mayor interés al poder ver y manipular los conceptos en tiempo real. Sin embargo, el impacto

académico fue moderado debido al tiempo reducido de intervención y a las limitaciones en el acceso a equipos y conectividad, lo que restringió la práctica sostenida fuera del aula.

Los resultados de este estudio contribuyen a la literatura sobre enseñanza de las matemáticas mediada por tecnología, al demostrar que GeoGebra puede fortalecer la comprensión y la motivación incluso en contextos con recursos limitados. Este trabajo confirma lo planteado por estudios previos, pero aporta una mirada situada al mostrar cómo la mediación digital puede adaptarse a la realidad educativa rural y semiurbana. Además, la integración de un enfoque mixto con sesiones prácticas breves ofrece una ruta metodológica clara y replicable. Estos hallazgos también abren la posibilidad de desarrollar investigaciones con mayor duración, comparar diferentes herramientas digitales o ampliar el análisis hacia niveles superiores de pensamiento matemático.

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda fortalecer las prácticas educativas mediante la integración de herramientas tecnológicas como GeoGebra en las clases de matemáticas. Es necesario diseñar secuencias didácticas continuas que promuevan la exploración, la visualización y la argumentación de conceptos, permitiendo que los estudiantes consoliden aprendizajes de forma progresiva. Se sugiere también capacitar al cuerpo docente en el uso pedagógico del software, favoreciendo una apropiación crítica y creativa de la tecnología. En el contexto institucional, es importante mejorar la infraestructura tecnológica, garantizando acceso regular a los equipos y conectividad estable.

Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el tiempo de intervención y aumentar el número de sesiones pedagógicas mediadas con GeoGebra, lo que permitiría observar con mayor precisión la consolidación de los aprendizajes a largo plazo. Asimismo, sería pertinente complementar la estrategia con actividades colaborativas y proyectos aplicados a situaciones

reales, incorporando problemas contextualizados que conecten el contenido matemático con la vida cotidiana de los estudiantes. También se sugiere explorar variables como la competencia digital inicial del estudiante y el nivel de acompañamiento docente, ya que estos factores influyen directamente en la apropiación del software.

Referencias Bibliográficas

- Alsina i Pastells, Á. (2020). Revisando la educación matemática infantil: Una contribución al Libro Blanco de las Matemáticas. *Revista Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 9(2), 1-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7719538>
- Benítez, M. (2023). El constructivismo. *Revista Preparatoria 3, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo* 10(19), 65–66.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Bolaño, J. (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educación Unisinos*, 24(3), 1–12. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Cámara de Comercio del Huila. (2024). *Estudio económico y empresarial del Huila: primer semestre 2024*. <https://www.cchuila.org/wp-content/uploads/Estudio-Economico-Empresarial-2024-1.pdf>
- Cabrera, G. (2025). El constructivismo en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión narrativa de su aplicación en el aula. *Yachasun*, 9(1), 45–62.
<https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/621>
- Castillo, J. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11(2), 171–194.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n2/v11n2a2.pdf>
- Díaz, A. M., Galibert, M. S., & Pralong, H. O. (2021). *Análisis psicométrico de una prueba piloto de razonamiento matemático*. [Ponencia] Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología <https://www.aacademica.org/000-012/139>

- García, V. M., Méndez, V. G., & Chacón, J. P. (2023). Formación y competencia digital del profesorado de Educación Secundaria en España. *Texto Livre*, 16, e44851.
<https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.44851>
- Gelves, J. S. (2024). Secuencia didáctica mediada por GeoGebra para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la factorización a partir de la relación entre el álgebra y la geometría en estudiantes del grado noveno del Colegio Nuestra Señora del Rosario de Floridablanca mediante tutorías virtuales [Trabajo de grado, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena.
<https://hdl.handle.net/11227/18945>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill / Interamericana Editores. ISBN: 978-1-4562-2396-0 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- Iglesias, D., Medina Mendieta, J. F., Manzano Cabrera, M., & León González, J. L. (2020). Ventajas de la plataforma Moodle para la enseñanza de las matemáticas en la Universidad de Cienfuegos. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 240–245.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000600240&lng=es&tlng=pt
- Jaramillo, M., & Gonzalo, J. (2023). Incidencia de factores asociados a la motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
<http://repository.unad.edu.co/handle/10596/57941>
- Martínez, A. J., Blanco, N. S., Campo, E. Y., y García, L. F. (2019). La gamificación de las matemáticas: Una estrategia de intervención en las habilidades lógico-matemáticas HLM.

Revista Científica Signos Fónicos, 5(2), 18–37.

https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CDH/article/view/3984/0

Martínez, A., Zúñiga, M., y Villalobos, J. (2023). Explorando la geometría con GeoGebra: Estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios. *Revista UCT*, 28(122), 45–61. <https://ve.scielo.org/pdf/uct/v28n122/2542-3401-uct-28-122-62.pdf>

Miranda, L. (2019). Praxis educativa constructivista como generadora de aprendizaje significativo en el área de matemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 15(29), 25–38. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390787>

Ministerio del Trabajo. (s. f.). Ficha técnica trabajo infantil – Departamento del Huila. Ministerio del Trabajo. <https://app2.mintrabajo.gov.co/siriti/info/Fichas-2020/Huila.pdf>

Morán, N. S. L., Loor, J. F. P., & Rodríguez, R. G. (2023). Aprendizaje significativo en matemáticas con el uso de tecnologías. *Journal TechInnovation*, 2(2), 60–69. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v2.n2.2023.60-69>

Peralta, K. A. R., y Acaro, M. J. R. (2025). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. Uniandes Episteme. *Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 12(2), 255-276. <https://doi.org/10.61154/rue.v12i2.3699>

Pérez, P. E. (2021). *Implementación del software GeoGebra como estrategia didáctica constructivista para el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes del grado noveno* [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/9458>

Ruiz, D. (2024). *Promoviendo el aprendizaje colaborativo a través de la aplicación de GeoGebra para el fortalecimiento de las competencias en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de la Institución Educativa Rural Montenegro* [Trabajo de grado, UNAD]. Repositorio Institucional UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/63069>

Sarmiento-Espinoza, W., y Luna-Altamirano, K. (2017). Aplicación del software GeoGebra en prácticas matemáticas bajo una metodología constructivista. *Revista Killkana Sociales*, 1(2), 45–50. Universidad Católica de Cuenca

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6297475>

Teófilo, R. D., Alves, F. R. V., & Barros de Campos, H. M. (2023). Intuición y razonamiento matemático en Didáctica de las Matemáticas. *Revista Didáctica y Educación* 14(5, Edición Especial), 170–199. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9277161>

Vaillant, D., Zidán, E. R., & Biagas, G. B. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28(108), 1–23. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>

Apéndices

Apéndices A

Prueba Diagnóstica Inicial – Matemáticas (Grado 6.º)

Instrucciones

Lee con atención cada pregunta. Marca la respuesta correcta o escribe el resultado. Usa tus propios procedimientos si los necesitas. No te preocupes si no sabes alguna: intenta explicar cómo pensaste.

Parte A. Álgebra (6 preguntas)

1. Expresiones simples

Si un cuaderno cuesta c pesos y compras 3 cuadernos, ¿cómo puedes escribir el total con una expresión?

A) $c+3$ B) $3c$ C) $c-3$ D) $c/3$

2. Cálculo con números enteros

Resuelve: $4+3\times 2$

3. Ecuaciones básicas

Completa: $x+5=12$.

Entonces, $x=$ ____

4. Patrón numérico

Observa la secuencia: 2, 4, 6, 8, __, __

a) Escribe los dos números que siguen.

b) ¿Cuál es la regla del patrón?

5. Traducción de lenguaje cotidiano a expresión

María tiene el doble de canicas que Juan. Si Juan tiene x canicas, ¿cuántas tiene María?

- A) $x+2$ B) $x \times 2$ C) $x-2$ D) $2+x$

6. Situación con incógnita

Si 5 cajas pesan igual que 20 kilos, ¿cuánto pesa una caja?

Parte B. Geometría (6 preguntas)**7. Perímetro de figuras planas**

Un rectángulo mide 8 cm de largo y 4 cm de ancho. ¿Cuál es su perímetro?

8. Área del rectángulo

Con las mismas medidas del ejercicio anterior, ¿cuál es el área?

9. Identificación de triángulos

Un triángulo tiene ángulos de 90° , 60° y 30° .

¿Cómo se llama este tipo de triángulo?

- A) Obtusángulo B) Rectángulo C) Acutángulo

10. Formas tridimensionales

Un cubo tiene 6 caras cuadradas. ¿Cuántas aristas tiene?

11. Volumen de un cubo

Un cubo mide 3 cm por cada lado. ¿Cuál es su volumen?

12. Medición en la vida diaria

La ventana del salón mide 2 metros de ancho y 1,5 metros de alto.

¿Cuál es el área de la ventana?

Nota. Enlace con cuestionarios y evidencias fotografías

Apéndices B

Prueba Post – Comprensión Matemática y Uso de GeoGebra

Instrucciones:

Lee con atención cada pregunta. Algunas se resuelven en el cuaderno y otras usando GeoGebra.

Explica con tus propias palabras lo que observas o haces en el programa.

Parte I. Álgebra y pensamiento numérico

1. Abre GeoGebra y escribe la ecuación $y = 2x + 1$.

Cambia el valor de “x” desde 0 hasta 3.

Pregunta: ¿Qué pasa con el valor de “y” cuando “x” aumenta?

2. Si un paquete de galletas cuesta \$1.000, ¿cuánto costarán 5 paquetes?

Escribe la expresión que representa el precio de x paquetes.

3. Usa GeoGebra para resolver la ecuación $x + 4 = 9$.

Escribe el valor de “x” que aparece en la solución.

4. En una carrera, un niño avanza 3 metros por segundo.

Escribe una expresión para saber cuántos metros recorrerá en t segundos.

Calcula la distancia si corre durante 6 segundos.

5. Observa la gráfica de $y = -x + 5$ en GeoGebra.

Pregunta: ¿La línea sube o baja cuando te mueves hacia la derecha?

6. Completa la frase:

“El doble de un número más tres” se escribe como: _____

Parte II. Geometría y razonamiento espacial

7. Dibuja un triángulo en GeoGebra y mide sus tres ángulos.

Pregunta: ¿Cuánto suman los tres ángulos interiores del triángulo?

8. Una ventana tiene forma de rectángulo.

Si mide 2 metros de alto y 1 metro de ancho, ¿cuál es su perímetro y su área?

9. En GeoGebra, dibuja un cuadrado y cambia el tamaño de sus lados.

Pregunta: ¿Qué ocurre con el área cuando los lados son más largos?

10. Un plato redondo tiene un radio de 7 cm.

Calcula su área usando la fórmula:

$$A=\pi\times r^2(\text{usa } \pi = 3,14).$$

11. Usa GeoGebra 3D para dibujar un cilindro.

Pregunta: ¿Qué objetos reales tienen forma de cilindro? Escribe dos ejemplos.

12. Reflexiona y responde:

¿Qué fue lo que más te ayudó GeoGebra a entender en las clases de matemáticas?

Puedes escribir una frase o un ejemplo.