

**Estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales para el fortalecimiento del
lenguaje algebraico en octavo grado**

Genny Rocio Medina Villamizar

Asesor

Yeimy Karina Corredor Vergara

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2026

Resumen

El presente documento expone los resultados de un ejercicio de investigación formativa desarrollado como opción de grado, orientado a reflexionar sobre la práctica pedagógica y el papel de la investigación en el contexto educativo. El estudio se llevó a cabo en el Colegio Técnico Comercial Yareguí, ubicado en el municipio de Floridablanca, Santander, con estudiantes de grado octavo de educación básica secundaria.

El objetivo general consistió en fortalecer el pensamiento algebraico, especialmente en la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico, mediante la implementación de estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales durante el primer semestre del año 2026.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con diseño de investigación-acción, lo que permitió analizar los efectos de las estrategias implementadas en la motivación, participación, autonomía y comprensión del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes.

Los resultados evidenciaron que el uso de herramientas digitales favoreció el fortalecimiento del pensamiento algebraico, mejoró la comprensión del lenguaje simbólico y promovió una actitud más positiva frente al aprendizaje del álgebra.

Palabras clave: pensamiento algebraico, lenguaje simbólico, estrategias didácticas, herramientas digitales, educación matemática.

Abstract

This document presents the results of a formative research project developed as a graduation requirement, aimed at reflecting on pedagogical practice and the role of research in the educational context. The study was conducted at Yareguí Technical Commercial School, located in the municipality of Floridablanca, Santander, with eighth-grade students in basic secondary education.

The main objective was to strengthen algebraic thinking, especially in the interpretation, simplification, and use of symbolic language, through the implementation of teaching strategies mediated by digital tools during the first semester of 2026.

The research was developed under a qualitative approach, with an action-research design, which made it possible to analyze the effects of the implemented strategies on students' motivation, participation, autonomy, and understanding of algebraic language.

The results showed that the use of digital tools contributed to strengthening algebraic thinking, improving the understanding of symbolic language, and promoting a more positive attitude toward learning algebra.

Keywords: algebraic thinking, symbolic language, teaching strategies, digital tools, mathematics education.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Caracterización	9
Planteamiento del Problema	11
Pregunta de Investigación	13
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
Marcos de Referencia	15
Referentes Conceptuales	15
Referentes Teóricos	15
Referentes Técnicos	21
Referentes Legales	23
Referentes Éticos	24
Herramientas y Métodos	25
Enfoque y Tipo de Estudio	25
Unidad de Análisis	25
Técnicas para la Recolección de Datos.....	26
Categorías para el Análisis de Datos	26
Resultados	28
Acercamiento de la Población a la Variable	28
Experimentación	29
Identificación de Variaciones	29

Análisis y Discusión	31
Conclusiones y Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	39
Apéndices.....	42

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Muestras de Investigación</i>	42
--	----

Introducción

El desarrollo del pensamiento algebraico constituye uno de los retos más importantes en la educación matemática, ya que permite a los estudiantes avanzar del razonamiento aritmético hacia la comprensión de relaciones, patrones y representaciones simbólicas. En la educación básica secundaria, el aprendizaje del álgebra resulta fundamental para fortalecer habilidades como la abstracción, el razonamiento lógico y la resolución de problemas. En este sentido, promover estrategias de enseñanza que favorezcan la comprensión del lenguaje algebraico se convierte en una necesidad prioritaria, especialmente en contextos educativos donde los estudiantes presentan diversos ritmos y estilos de aprendizaje.

A pesar de su importancia, el aprendizaje del álgebra continúa representando una dificultad para muchos estudiantes, particularmente en lo relacionado con la interpretación de expresiones algebraicas, la identificación de términos semejantes y la simplificación de polinomios. En el grado octavo del Colegio Técnico Comercial Yareguí se evidenciaron dificultades en la transición del lenguaje numérico al lenguaje simbólico, así como una marcada dependencia del acompañamiento docente para resolver ejercicios de manera autónoma. Diversos estudios, como los de Radford (2013), Cantoral (2013) y Aguiar, da Ponte y Mata-Pereira (2024), destacan que estas dificultades están asociadas a la necesidad de fortalecer procesos de generalización, simbolización y comprensión del significado de las expresiones algebraicas. Por ello, resulta pertinente investigar estrategias que favorezcan un aprendizaje más significativo del álgebra.

En respuesta a esta necesidad, la presente investigación tuvo como objetivo fortalecer el pensamiento algebraico, especialmente la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico en estudiantes de grado octavo del Colegio Técnico Comercial Yareguí del municipio

de Floridablanca, Santander, mediante la implementación de estrategias didácticas innovadoras y contextualizadas. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y un diseño de investigación-acción, lo que permitió observar, intervenir y reflexionar sobre la práctica pedagógica. Para la recolección de información se emplearon técnicas como la observación directa y la encuesta, las cuales facilitaron el análisis de los cambios generados en el proceso de aprendizaje.

Los resultados evidenciaron que la implementación de estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales favoreció el fortalecimiento del pensamiento algebraico, al mejorar la comprensión del lenguaje simbólico, la simplificación de expresiones algebraicas y la autonomía en la resolución de ejercicios. Asimismo, se observó un aumento en la motivación, la participación y la confianza de los estudiantes frente al aprendizaje del álgebra. Estos hallazgos resaltan la importancia de innovar en las prácticas de enseñanza y evidencian la necesidad de continuar profundizando en el análisis de experiencias pedagógicas que contribuyan al mejoramiento de la educación matemática.

Caracterización

El estudio se desarrolla en el Colegio Técnico Comercial Yareguí, institución con más de 40 años de experiencia en educación formal, ubicada en el barrio Caldas del municipio de Floridablanca, departamento de Santander. La institución ofrece los niveles de preescolar, básica y media técnica, y atiende aproximadamente a 200 estudiantes. Se encuentra en un sector urbano perteneciente a estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, lo que indica que es un contexto caracterizado por diversidad social y limitaciones económicas moderadas. El enfoque pedagógico institucional es constructivista, el cual promueve la participación del estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

La población participante corresponde a estudiantes de grado octavo de educación básica secundaria, con edades aproximadas entre los 13 y 15 años. La mayoría pertenece a familias de ingresos bajos y medios, con acceso variable a recursos tecnológicos en el hogar. El grupo de alumnos presenta heterogeneidad en los ritmos y estilos de aprendizaje, así como diferencias en los niveles de apropiación de las competencias matemáticas básicas. La unidad de análisis está centrada en el proceso de enseñanza – aprendizaje del lenguaje algebraico, específicamente en la comprensión de monomios, polinomios y términos semejantes.

En cuanto a las demandas de aprendizaje, se evidencia la necesidad de fortalecer el pensamiento algebraico, principalmente en la transición del lenguaje numérico al lenguaje simbólico. Los estudiantes presentan dificultades en la interpretación de expresiones algebraicas, en la identificación de términos semejantes y en la simplificación de polinomios. El contexto educativo demanda el desarrollo de habilidades de abstracción, representación simbólica y razonamiento lógico, competencias fundamentales para la continuidad en matemáticas de grados superiores.

Entre los factores del contexto que afectan el aprendizaje se identifican limitaciones en el acceso a las diferentes herramientas tecnológicas en algunos hogares, acompañamiento académico familiar irregular y sobre todo, brechas en hábitos de estudio autónomo. Asimismo, las condiciones socioeconómicas influyen en la disponibilidad de tiempo y recursos para reforzar procesos académicos fuera del aula, y, estos elementos inciden directamente en la motivación, la consolidación conceptual y el desempeño en el área de matemáticas, haciendo pertinente la implementación de estrategias didácticas innovadoras que respondan a este tipo de necesidades educativas.

Planteamiento del Problema

En el grado octavo del Colegio Técnico Comercial Yareguí se observa que la mayoría de los estudiantes han logrado avances significativos en el reconocimiento de los conceptos básicos del álgebra. Gran parte de los alumnos identifica variables, distingue entre números y letras dentro de una expresión y comprende la idea general de que el lenguaje algebraico permite representar situaciones matemáticas de manera simbólica; asimismo, se evidencia interés por comprender los procedimientos y apoyar a los compañeros que presentan dificultades. También se evidencia interés por comprender los procedimientos y apoyar a los compañeros que presentan dificultades.

Se han implementado explicaciones por medio de ejercicios prácticos en el tablero y en el cuaderno, lo cual ha permitido que los estudiantes comprendan procedimientos mientras la docente lo explica paso a paso. Funciona especialmente el trabajo guiado y la retroalimentación inmediata. Sin embargo, se identifican dificultades cuando los estudiantes deben interpretar expresiones algebraicas de manera autónoma, reconocer términos semejantes sin apoyo o simplificar polinomios en situaciones problemáticas. Las estrategias actuales favorecen la repetición de procedimientos, pero no siempre garantizan la comprensión profunda ni el tránsito efectivo del lenguaje numérico al simbólico, por lo que se sugiere que, aunque existen avances, la mediación puede fortalecerse para promover mayor abstracción y razonamiento.

Teniendo en cuenta la situación descrita, se hace necesario ajustar la forma en que se está mediando el aprendizaje del álgebra, incorporando estrategias didácticas más dinámicas y contextualizadas que favorezcan la representación múltiple del lenguaje algebraico. Se considera que incorporar actividades que promuevan el aprendizaje activo, la resolución de problemas contextualizados y el uso estructurado de recursos tecnológicos podría facilitar una comprensión

más significativa del lenguaje algebraico. La hipótesis que orienta esta propuesta es que, si se implementan estrategias innovadoras que fortalezcan la transición del lenguaje numérico al simbólico, entonces se evidenciará una mejora en la interpretación, simplificación y uso del lenguaje algebraico por parte de los estudiantes de grado octavo.

En conclusión, la brecha de conocimiento identificada no radica únicamente en la ausencia de contenidos, sino en las dificultades que presentan los estudiantes para consolidar el pensamiento algebraico y aplicar de manera autónoma los conceptos trabajados en clase. Las mayores dificultades aparecen en procesos que requieren análisis y abstracción, como reconocer términos semejantes o simplificar expresiones algebraicas sin apoyo. Por ello, resulta necesario profundizar en cómo una mediación pedagógica más intencionada puede fortalecer el razonamiento algebraico y reducir esa distancia entre la comprensión guiada y el desempeño independiente, aspecto que conduce directamente a la formulación de la pregunta que orientará la presente investigación.

Pregunta de Investigación

¿Cómo fortalecer el pensamiento algebraico, especialmente la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico, en estudiantes de grado octavo del Colegio Técnico Comercial Yareguí del municipio de Floridablanca (Santander) a través de la implementación de estrategias didácticas innovadoras y contextualizadas durante el primer semestre del año 2026?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer el pensamiento algebraico, especialmente la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico en estudiantes de grado octavo del Colegio Técnico Comercial Yareguí del municipio de Floridablanca Santander a través de la implementación de estrategias didácticas innovadoras y contextualizadas durante el primer semestre del año 2026.

Objetivos Específicos

Identificar el nivel inicial de comprensión del lenguaje algebraico en los estudiantes de grado octavo del Colegio Técnico Comercial Yareguí del municipio de Floridablanca (Santander).

Implementar estrategias didácticas innovadoras y contextualizadas que favorezcan el desarrollo del pensamiento algebraico, especialmente en la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico.

Evaluar los cambios en el pensamiento algebraico de los estudiantes, particularmente en la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico, después de la aplicación de las estrategias didácticas propuestas.

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

Pensamiento Algebraico

El pensamiento algebraico se concibe como la capacidad de identificar patrones, establecer relaciones entre cantidades y representarlas mediante expresiones simbólicas. De acuerdo con Luis Radford (2013), este tipo de pensamiento implica procesos de generalización, simbolización y razonamiento que permiten a los estudiantes trascender el cálculo aritmético y comprender estructuras matemáticas más complejas. Según Luis Radford (2013), el pensamiento algebraico abarca procesos de generalización, representación y razonamiento lógico que ayudan a los alumnos a entender las estructuras matemáticas más allá de los cálculos aritméticos. Desde esta visión, el progreso del pensamiento algebraico plantea un avance gradual desde el manejo numérico hacia la comprensión de relaciones entre variables, lo cual representa uno de los propósitos básicos de la instrucción del álgebra en la educación secundaria.

Lenguaje Algebraico

El lenguaje algebraico es el sistema de representación matemática que emplea letras, números y símbolos para mostrar cómo se conectan las cantidades. Según Ricardo Cantoral (2013), este lenguaje algebraico ayuda a crear modelos de situaciones matemáticas y a mostrar conexiones de forma amplia, haciendo más fácil el análisis y la solución de problemas. Este lenguaje es una herramienta clave para construir el pensamiento matemático, ya que ayuda a mostrar patrones, fijar equivalencias y crear expresiones que describen conexiones entre variables.

Lenguaje Simbólico en Matemáticas

El lenguaje simbólico se refiere al conjunto de signos y representaciones usados para manifestar ideas, cálculos y vínculos matemáticos. Según Raymond Duval (2006), aprender matemáticas supone entender los distintos registros de manifestación, donde el lenguaje simbólico tiene un rol principal. La interpretación de símbolos matemáticos necesita que los alumnos entiendan el sentido de las fórmulas y la unión entre los diferentes factores que las forman. Por este motivo, entender el lenguaje simbólico se cree que es una capacidad fundamental para el aprendizaje del álgebra.

Estrategias Didácticas

Las estrategias didácticas educativas se entienden como el conjunto de acciones pedagógicas planificadas por el docente para facilitar la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. De acuerdo con César Coll (2004), las estrategias didácticas educativas dirigen el orden de las tareas de enseñanza y aprendizaje, dejando armar vivencias educativas que ayuden a entender los contenidos de manera más fácil. En el área de matemáticas, estas estrategias pueden abarcar labores de indagación, solución de problemas, uso de demostraciones variadas y trabajo en equipo, buscando animar procesos de pensamiento, razonamiento y entendimiento conceptual.

Resolución de Problemas en Matemáticas

La solución de problemas es uno de los ejes fundamentales del estudio matemático. Según Ángel Alsina (2018), la solución de problemas ayuda al desarrollo del pensamiento matemático al impulsar caminos de análisis, interpretación y toma de decisiones ante situaciones que solicitan la aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos. Esta perspectiva permite que los estudiantes entiendan el sentido de los contenidos matemáticos y construyan capacidades de razonamiento necesarias para resolver situaciones nuevas.

Referentes Teóricos

En primer lugar, Ofir de Jesús Iriarte Soto (2024) examina cómo se fortalece el pensamiento algebraico en alumnos de secundaria usando un estudio teórico y trabajo práctico en clase. La investigación abarcó ver lecciones, entrevistas y estudio de tareas escritas. Los resultados evidencian que el pensamiento algebraico puede fortalecerse mediante estrategias como la resolución de problemas contextualizados, la modelación matemática y el aprendizaje colaborativo. Dichos modos ayudan a entender el idioma simbólico y el razonamiento matemático. El autor señala que enseñar caminos para solucionar problemas ayuda a fortalecer las habilidades de análisis e interpretación. Los descubrimientos prueban lo importante que es usar formas activas de enseñar álgebra.

Del mismo modo, Gerardo López Ruiz (2025) estudia cómo mejorar el razonamiento algebraico en alumnos de octavo curso usando métodos educativos en línea. La exploración se hizo con un enfoque cualitativo y diseño experimental en la Escuela Normal Superior de Villahermosa. El análisis observó cómo usar instrumentos digitales cambiaba el aprendizaje del álgebra, mirando cosas como la independencia y la forma de ver el aprendizaje. Los datos mostraron más asistencia y motivación por los temas algebraicos. El autor dice que añadir elementos virtuales ayuda a desarrollar el pensamiento algebraico y la interpretación del lenguaje simbólico en estudiantes de secundaria.

Asimismo, Ana Luz Medina Flórez y Jesús Ferraro de la Rosa (2021) plantean una forma didáctica de impulsar el pensamiento algebraico usando tareas reales que parten de la solución de problemas. El estudio se llevó a cabo usando el método de investigación-acción con alumnos

unidos al Club de Álgebra de Las Nieves. En la práctica se usaron elementos recreativos como dominó algebraico, juegos matemáticos y medios digitales. Los datos mostraron más interés, colaboración y mejor entendimiento de ideas algebraicas. Los autores finalizan que usar métodos amenos y colaborativos ayuda a que se desarrolle el pensamiento algebraico y el razonamiento matemático.

Igualmente, Kelly Aguiar, João Pedro da Ponte y Joana Mata-Pereira (2024) miran el uso del lenguaje algebraico en estudiantes de noveno para conocer métodos y problemas al hacer deberes algebraicos. El estudio, que se basa en observar escritos hechos por seis estudiantes, enseñó que los alumnos usan tanto métodos con símbolos como ideas sencillas para entender expresiones algebraicas. A pesar de esto, se vieron problemas que tenían que ver con usar los paréntesis, multiplicar los monomios y decir relaciones matemáticas en ejercicios. Los autores dicen al final que aprender el lenguaje algebraico necesita no solo usar modos de hacer, sino entender lo que quieren decir los símbolos. Estas ideas muestran lo importante de fortalecer las formas de entender el lenguaje algebraico en la educación secundaria.

A su vez, Johan Andrey Duarte Roa y Karen Yaritza Cárdenas Cárdenas (2025) elaboran una indagación enfocada en crear estrategias didácticas tecnológicas para optimizar problemas cognitivos en el aprendizaje del álgebra en alumnos de grado octavo. La indagación se efectuó en la Institución Educativa Instituto Técnico Alfonso López de Ocaña por medio de una metodología descriptiva-aplicada con enfoque cuantitativo. Los resultados permitieron diseñar una matriz de estrategias pedagógicas y un manual didáctico basado en recursos tecnológicos. Los autores determinan que la anexión de herramientas digitales beneficia la motivación y simplifica la comprensión de contenidos algebraicos. Las contribuciones

demuestran la relevancia de adjuntar recursos tecnológicos en procesos de enseñanza del álgebra para robustecer el aprendizaje en educación secundaria.

De igual manera, Maritza Andrea Villarraga Tovar, Deisy Bibiana Garzón Moya y Janeth Rocío Rodríguez García (2019) examinan qué tan bien funciona usar herramientas tecnológicas y cosas divertidas para ayudar a que los estudiantes de octavo grado aprendan álgebra. El estudio se hizo con una metodología descriptiva usando juegos educativos digitales como concéntrese, rompecabezas y ruleta algebraica. Los resultados mostraron más participación, motivación y un aprendizaje autónomo más fuerte en los estudiantes. Los autores dicen que usar recursos tecnológicos y formas divertidas de enseñar ayuda a que se entiendan mejor los contenidos algebraicos. Así, se ve que es importante probar cosas nuevas en las metodologías que se usan para la enseñanza del álgebra.

Además, Diego Fernando Vargas Pamplona y Liliana Fernández Blando (2018) examinan cómo las tecnologías de la información y la comunicación se usan al enseñar álgebra a alumnos de octavo en la Institución Educativa San Pablo de Victoria, Caldas. Esta investigación, hecha con un método cuantitativo y una forma descriptiva, impulsó usar el computador y herramientas de la web 2.0 en la clase de matemáticas. Los resultados mostraron mayor motivación, participación y mejor trabajo en equipo al aprender. Por eso, es importante usar las TIC como algo que ayuda a enseñar para fortalecer las habilidades matemáticas.

Por su parte, José Manuel Cruz Paute y Dunia Reyes Abreu (2024) sugieren un plan educativo basado en recursos digitales como GeoGebra e iDroo para mejorar el estudio del álgebra y las funciones en alumnos de preparatoria. El análisis empleó sondeos, análisis de lecciones, diálogos y un preexperimental con test previos y posteriores a la puesta en práctica. Los datos mostraron avances relevantes en el estudio de los alumnos tanto de forma

numérica como de forma descriptiva. Por consiguiente, se destaca la relevancia del uso de recursos digitales para impulsar el estudio profundo en matemáticas.

De igual manera, Henry Freddy Lindo Oyola y Edgar Tito Susanibar Ramírez (2022) examinan cómo se usan las tecnologías de la información y la comunicación para aprender álgebra en alumnos de educación secundaria. El estudio comienza con los problemas que tienen los alumnos para entender temas de álgebra y plantea usar herramientas tecnológicas para ayudar a que aprendan de manera útil. Los resultados muestran que incorporar recursos digitales permite ver ejercicios e ideas matemáticas en lugares virtuales que hacen más fácil entenderlas. Por eso, se ve que es importante incluir las TIC en la enseñanza de las matemáticas para fortalecer los modos de aprender.

Finalmente, Fabio Gonzalo García Calderón (2024) examina el manejo de medios virtuales y programas de geometría dinámica como apoyos al solucionar problemas matemáticos. El estudio se realizó con alumnos de universidad bajo un método combinado, usando tecnologías digitales para el aprendizaje del álgebra, la trigonometría y la geometría analítica. Los hallazgos mostraron que usar instrumentos tecnológicos mejora la creación de novedosas tácticas heurísticas y sirve para vencer trabas en la comprensión y solución de problemas. Por eso, se enfatiza la relevancia de meter recursos digitales para potenciar los modos de pensamiento matemático.

Referentes Técnicos

Lineamientos Curriculares de Matemáticas

Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas es el plan de estudio que propone el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, constituyen uno de los principales puntos técnicos de referencia que dirigen los procesos de enseñanza y aprendizaje en este campo. Este documento determina las bases teóricas y educativas que dirigen la enseñanza de las matemáticas dentro del sistema educativo colombiano, y fomenta el desarrollo del pensamiento matemático, incluyendo el pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Dentro de este marco, el pensamiento algebraico se vincula, sobre todo, con el pensamiento variacional, que busca que los estudiantes comprendan relaciones, modelos y caminos de cambio a través del uso de distintas representaciones matemáticas.

Estándares Básicos de Competencias

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas definidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia guían el estudio de los alumnos en educación primaria y secundaria. Para el caso de la educación secundaria, se espera que los alumnos construyan capacidades vinculadas con la comprensión de fórmulas algebraicas, la detección de modelos y la solución de conflictos que impliquen nexos y normalidades matemáticas. Estas indicaciones ayudan a robustecer el razonamiento algebraico y simplifican el cambio del idioma numérico al lenguaje simbólico.

Derechos Básicos de Aprendizaje

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) son una herramienta técnica que guía los aprendizajes clave que deben lograr los alumnos en cada curso escolar. Es un texto preparado por

el Ministerio de Educación Nacional de Colombia que señala los saberes básicos que los alumnos deben crear para asegurar una enseñanza gradual en matemáticas. En cuanto al álgebra, los DBA fomentan el entendimiento de expresiones algebraicas, la distinción de modelos y la explicación de vínculos entre variables, reforzando así el pensamiento algebraico desde los niveles educativos iniciales.

Referentes Legales

La educación colombiana está basada en la Ley 115 de 1994, norma que fija las bases y metas del sistema educativo del país. Es la ley que guía la instrucción completa de los alumnos e impulsa el progreso de habilidades en las distintas materias del saber. También, destaca lo esencial de afianzar el pensamiento analítico, científico y matemático como algo propio del camino educativo. Por ello, las instituciones educativas generan condiciones y deben poner en marcha métodos didácticos que ayuden a construir conocimiento y fortalecer competencias que dejen a los alumnos entender y examinar variadas situaciones de su alrededor.

Por otro lado, el modo de evaluar el aprendizaje está regulado por el Decreto 1290 de 2009, que marca las normas para la estimación del desempeño académico de los alumnos en la educación primaria y secundaria. Es un decreto que da a los centros de estudio la libertad de fijar su sistema interno de evaluación, mirando los caminos de aprendizaje y el avance de habilidades. Además, se pretende que la evaluación sea un proceso seguido, formativo e íntegro que deje ver los avances, problemas y logros de los alumnos en las distintas materias del saber.

De igual modo, la Ley 1618 de 2013 fija normas dirigidas a asegurar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. En el espacio educativo, es la ley que anima a fortalecer la educación inclusiva usando la puesta en práctica de métodos didácticos que atiendan a la diversidad de los alumnos. Igualmente, busca que los centros de estudio crean condiciones que faciliten el acceso, la asistencia y la participación de todos los alumnos en los caminos de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo una educación justa y de calidad.

Referentes Éticos

Los puntos éticos son claves en toda investigación, pues aseguran la integridad, el respeto y el cuidado de los sujetos al hacer el estudio. En el campo educativo, son muy importantes para guiar la tarea del profesor y el uso correcto de la información recolectada. Por ello, la investigación siguió normas de respeto, deber y claridad, tratando de que las acciones realizadas no dañen el bien de los alumnos. También, se impulsó un clima de ayuda libre y clara en el camino de la investigación. Así, se intenta lograr que el avance del estudio ayude a mejorar las labores educativas cuidando el honor de los sujetos.

Del mismo modo, se tuvo en cuenta la confidencialidad y el buen uso de los datos reunidos en la investigación. Los datos logrados se usaron solo para fines de estudio y análisis dentro del estudio, sin dar ningún dato que afecte el nombre o la reserva de los sujetos. Además, se asegura que la información dicha se logró de modo general, sin nombrar de forma directa a los alumnos participantes.

Finalmente, se socializó con los estudiantes la finalidad pedagógica e investigativa de las actividades desarrolladas, así como el propósito académico de las evidencias recolectadas durante el proceso, promoviendo una participación voluntaria, informada y consciente dentro del ejercicio investigativo; con ello, se garantizó que el desarrollo de la investigación se llevara a cabo de forma responsable y respetuosa, salvaguardando en todo momento los derechos, la dignidad y el bienestar de los participantes.

Herramientas Y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

La presente investigación se realiza bajo el enfoque cualitativo, pues se dedica a entender y observar el camino para fortalecer el pensamiento algebraico en los alumnos de grado octavo, usando formas de enseñar con ayuda de herramientas digitales. El enfoque cualitativo ayuda a entender las dinámicas que se presentan en el aula, los problemas para aprender y los avances para entender el lenguaje algebraico, teniendo en cuenta el lugar de estudio y cómo son los alumnos. Según lo que dicen Hernández Sampieri et al. (2014), los estudios descriptivos tratan de detallar los atributos y características claves de un fenómeno dado.

El tipo de estudio es una investigación – acción, ya que el docente – investigador participa directamente en la forma de enseñar y aprender para mejorar cómo enseña y hacer cambios en cómo se desarrolla el pensamiento algebraico. Este tipo de estudio resulta pertinente, ya que no solo busca decir cómo está la situación, sino también dar y usar formas de ayudar a solucionar el problema que se ve en la clase.

Elegir el enfoque cualitativo y tipo de estudio investigación – acción es adecuado, pues ayuda a unir el pensar sobre la enseñanza con lo que se hace al educar, ayudando a ver los cambios en cómo los alumnos entienden, hacen más fácil y usan el lenguaje simbólico.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis está constituida por los estudiantes de grado octavo del Colegio Técnico Comercial Yareguí del municipio de Floridablanca (Santander), en el marco del proceso de enseñanza y aprendizaje del lenguaje algebraico.

Técnicas para la Recolección de Datos

Para la recolección de la información se emplearán técnicas cualitativas, organizadas de acuerdo con cada uno de los objetivos de la investigación. Para el objetivo 1, se utilizará la observación directa, durante la cual la docente observará el desempeño de los estudiantes en la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico. Según Hernández Sampieri et al. (2014), la observación es una técnica fundamental en la investigación cualitativa; para el objetivo 2, se aplicarán estrategias didácticas mediadas por recursos digitales que permitan fortalecer el pensamiento algebraico, registrando la participación, motivación y desempeño de los estudiantes; y, en el objetivo 3, se aplicará una encuesta al finalizar la implementación de las estrategias, con el fin de identificar los cambios en la comprensión del lenguaje algebraico y en el uso del lenguaje simbólico. Según Hernández Sampieri et al. (2014), los cuestionarios con preguntas abiertas permiten obtener respuestas amplias y detalladas en estudios cualitativos.

Categorías para el Análisis de Datos

Las categorías de análisis se establecen según los fines de la investigación y permiten organizar e interpretar los datos recolectados durante el proceso. Son categorías que están orientadas hacia el estudio del pensamiento algebraico y a la implementación de estrategias didácticas educativas mediadas por herramientas digitales.

La primera categoría es el pensamiento algebraico, que se basa en desarrollar capacidades unidas a entender el lenguaje algebraico. En este punto, se analizan aspectos como la interpretación de expresiones algebraicas, la simplificación de polinomios y el uso del idioma simbólico. Esta categoría va de la mano con los objetivos de identificar el nivel inicial y analizar los cambios en los alumnos, evidenciando mejoras en la comprensión y uso del lenguaje algebraico.

La segunda categoría se denomina estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales, y se refiere a cómo los métodos usados influyen en el proceso de aprendizaje. Dentro de esta categoría se toman en cuenta elementos como la motivación y participación de los estudiantes junto con la interacción con herramientas digitales. Esta categoría va unida al objetivo de implementar estrategias, permitiendo analizar la apropiación de las actividades y su impacto en el aprendizaje.

Ambas categorías permitirán organizar la información recolectada y facilitarán el análisis de los datos, uniendo el uso de estrategias didácticas y el fortalecimiento del pensamiento algebraico. Según Strauss y Corbin (2002), este proceso permite interpretar los significados presentes en los datos recolectados. Así, se podrán obtener conclusiones relevantes sobre los cambios en la interpretación, la simplificación y el uso del lenguaje simbólico en los estudiantes.

Resultados

En esta sección se presentan de manera clara y detallada los hallazgos obtenidos en la investigación, organizados en tres apartados clave en coherencia con los objetivos específicos dispuestos: el acercamiento inicial de la población a la variable, los resultados derivados de la experimentación con la variable, y las variaciones observadas tras su implementación. Los hallazgos se presentan a continuación:

Acercamiento de la Población a la Variable

En la fase inicial, mediante la observación directa, se evidenció una baja participación de los estudiantes frente al abordaje del lenguaje algebraico, especialmente al introducir el tema de polinomios. Se observó inseguridad y dependencia del acompañamiento docente, así como dificultades en la identificación de términos semejantes y confusión entre grado absoluto y relativo, lo cual limitaba la simplificación de expresiones algebraicas y la comprensión del lenguaje simbólico.

Las dificultades se reflejan en las percepciones iniciales de los estudiantes, quienes manifestaron expresiones como “se me dificultaban las expresiones algebraicas y no podía resolver ejercicios pequeños”, “al principio era muy difícil” y “me sentía confundida y perdida”. Aunque algunos estudiantes indicaron que el tema les parecía fácil al inicio, posteriormente reconocieron que al aumentar el nivel de complejidad surgían confusiones, lo que evidencia una comprensión superficial y poco consolidada.

En conjunto, esos hallazgos permiten afirmar que la aproximación inicial a la variable estuvo caracterizada por limitaciones en la interpretación y uso del lenguaje algebraico, así como por una escasa autonomía en la resolución de ejercicios, lo cual es coherente con el problema de investigación planteado.

Experimentación

Durante la fase de experimentación, se implementaron estrategias didácticas mediadas por herramientas digitales como Kahoot y Nearpod, lo que generó un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo. Se evidenció un aumento significativo en la motivación y en la participación de los estudiantes, quienes mostraron mayor disposición para resolver ejercicios de manera autónoma, impulsados por la competencia y la retroalimentación inmediata.

Los estudiantes calificaron positivamente estas estrategias, señalando que “las actividades fueron más divertidas y daban ganas de hacer más” y que “la competencia ayudó a aprender porque había que pensar rápido”. Asimismo, reconocieron que el uso de herramientas digitales facilitó su aprendizaje, como lo expresa un estudiante: “aprendí mucho porque con la práctica uno aprende de los errores”; de esta manera se evidencia una recepción favorable de la variable implementada.

En cuanto al aprendizaje, se observaron avances en la identificación de términos semejantes y en la simplificación de expresiones algebraicas; lo cual se refleja en respuestas como “primero busco los términos semejantes y luego los sumo o resto dependiendo del signo”, lo cual indica una mejor apropiación de los procedimientos y un fortalecimiento del lenguaje algebraico en su dimensión operativa.

Identificación de Variaciones

El análisis comparativo entre la fase inicial y la fase posterior a la intervención evidenció cambios significativos en las percepciones, actitudes y habilidades de los estudiantes.

Inicialmente predominaban expresiones de dificultad como “no entendía” o “se me dificultaba”, mientras que después de la intervención surgieron afirmaciones como “ahora lo entiendo más”,

“se me facilita” y “voy mejor que antes”, lo que indica una mejora en la comprensión del lenguaje algebraico.

En términos de habilidades, se evidenció un avance en la simplificación de expresiones algebraicas, la identificación de términos semejantes y la rapidez en la resolución de ejercicios. Los estudiantes lograron explicar con mayor claridad los procedimientos, lo cual contrasta con la fase inicial donde predominaba la confusión y la dependencia del docente.

Finalmente, se identificó un cambio positivo en la motivación, ya que los estudiantes describieron la experiencia como “divertida”, “dinámica” e “interesante”, destacando que las herramientas digitales les ayudaron a aprender mejor. En este sentido, se concluye que la implementación de estrategias didácticas innovadoras permitió fortalecer el pensamiento algebraico, favoreciendo una mayor comprensión, participación y autonomía en el aprendizaje.

Desde una perspectiva comparativa, se evidencia una transformación en la percepción y disposición de los estudiantes frente al lenguaje algebraico, pasando de manifestaciones de dificultad e inseguridad a una mayor confianza, comprensión y disposición hacia el aprendizaje.

Análisis y Discusión

En el desarrollo de la presente investigación se evidenciaron resultados significativos en relación con el fortalecimiento del pensamiento algebraico en estudiantes de grado octavo, particularmente en la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico. Los hallazgos obtenidos guardan relación directa con el objetivo general planteado, orientado a fortalecer dichas habilidades mediante la implementación de estrategias didácticas innovadoras y contextualizadas mediadas por herramientas digitales durante el primer semestre del año 2026. Los resultados permitieron evidenciar avances tanto en la comprensión conceptual como en la actitud de los estudiantes frente al aprendizaje del álgebra, aspecto que demuestra la pertinencia de la propuesta pedagógica desarrollada. El análisis que se presenta a continuación se orienta a interpretar de manera crítica los hallazgos obtenidos, articulándolos con la variable de estudio y con los cambios observados en el aspecto ontológico de los participantes. Además, se busca establecer un diálogo entre los resultados alcanzados y los referentes teóricos abordados en la investigación, con el propósito de ofrecer una comprensión más profunda del impacto de las estrategias implementadas. La discusión resulta relevante porque permite trascender la simple descripción de resultados y avanzar hacia una interpretación reflexiva que aporte al mejoramiento de las prácticas pedagógicas relacionadas con la enseñanza del lenguaje algebraico.

En cuanto al acercamiento inicial de la población a la variable, se observó que los estudiantes presentaban dificultades significativas en la comprensión del lenguaje algebraico, particularmente en la interpretación de expresiones algebraicas, la identificación de términos semejantes y la simplificación de polinomios. Aunque algunos lograban reproducir procedimientos cuando contaban con acompañamiento directo de la docente, se evidenciaba una

marcada dependencia frente a la orientación externa y escasa autonomía para resolver ejercicios de manera individual. Dichos hallazgos confirmaron las expectativas planteadas en el diagnóstico inicial, donde se había identificado una debilidad en la transición del lenguaje numérico al lenguaje simbólico, situación coherente con la problemática que motivó la investigación. Llamó especialmente la atención que varios estudiantes mostraban disposición positiva hacia el aprendizaje y manifestaban interés por participar, lo cual permitió identificar que la principal dificultad no radicaba en la falta de motivación, sino en vacíos conceptuales acumulados y en limitaciones para comprender el significado de las expresiones simbólicas. Tal situación confirmó parcialmente la hipótesis inicial, al evidenciar que existía una base actitudinal favorable sobre la cual era posible construir procesos de fortalecimiento conceptual mediante estrategias pedagógicas pertinentes.

Durante la fase de experimentación se evidenció un impacto positivo de las estrategias didácticas implementadas, particularmente de aquellas mediadas por herramientas digitales como Kahoot y Nearpod. La variable de estudio influyó de manera significativa en la unidad de análisis, ya que permitió transformar el ambiente tradicional de aprendizaje en un escenario más dinámico, participativo e interactivo. Los estudiantes mostraron mayor disposición para resolver ejercicios, participar en actividades competitivas y reflexionar sobre sus propios procedimientos algebraicos. Dichos resultados guardan relación con lo planteado por Coll (2004), quien sostiene que las estrategias didácticas deben generar contextos activos de construcción del conocimiento, así como con López Ruiz (2025), quien resalta la pertinencia de las herramientas digitales para fortalecer procesos de razonamiento algebraico. Asimismo, los hallazgos se articulan con lo expuesto por Hernández Sampieri et al. (2014), quienes destacan que la observación cualitativa permite evidenciar transformaciones significativas en contextos educativos. Los datos obtenidos

permiten afirmar que las teorías abordadas en los referentes conceptuales y teóricos resultan pertinentes frente a los resultados observados, dado que la mediación tecnológica favoreció procesos de comprensión, participación activa y apropiación significativa del lenguaje algebraico.

Respecto a los cambios observados en el aspecto ontológico, se evidenció una transformación progresiva en la manera como los estudiantes asumían el aprendizaje del álgebra después de la intervención pedagógica. Inicialmente predominaban manifestaciones asociadas con confusión, inseguridad y temor frente a la resolución de ejercicios algebraicos, expresadas en afirmaciones como “no entendía”, “me sentía confundida” o “se me dificultaban mucho las expresiones algebraicas”. Posteriormente, a partir de las actividades desarrolladas, comenzaron a emerger expresiones como “ahora lo entiendo mejor”, “ya puedo resolver ejercicios sola” y “se me facilita más”, las cuales reflejan una evolución significativa en la percepción que tenían sobre sus propias capacidades. Los cuestionarios aplicados permitieron identificar que varios estudiantes lograban explicar con mayor claridad los procedimientos utilizados para simplificar expresiones algebraicas, lo que evidencia no solo memorización de pasos, sino comprensión conceptual. Tales avances coinciden con lo planteado por Cantoral (2013), quien señala que la comprensión algebraica implica la construcción progresiva de significados alrededor de las relaciones simbólicas. Los cambios observados reflejan una transformación en la confianza, autonomía y disposición hacia el aprendizaje, aspectos que constituyen avances importantes en el fortalecimiento del pensamiento algebraico.

Al comparar los resultados obtenidos con estudios previos citados en el marco teórico, se encontraron importantes coincidencias. Los hallazgos se relacionan con lo expuesto por Medina Flórez y Ferraro de la Rosa (2021), quienes evidenciaron que las actividades lúdicas favorecen la

comprensión algebraica al promover participación activa y aprendizaje significativo. De igual manera, coinciden con Villarraga, Garzón y Rodríguez (2019), quienes destacan que las herramientas tecnológicas generan mayor motivación y fortalecen la autonomía estudiantil. Asimismo, los resultados guardan correspondencia con Radford (2013), quien plantea que el pensamiento algebraico se desarrolla mediante procesos graduales de simbolización y generalización. Sin embargo, a diferencia de algunas investigaciones donde los avances se evidenciaron en menor tiempo, en la presente investigación el progreso fue paulatino y requirió acompañamiento pedagógico constante. La diferencia puede explicarse por las características particulares del grupo, los vacíos conceptuales previos y las limitaciones contextuales relacionadas con el acceso desigual a recursos tecnológicos. Tales diferencias permiten reconocer que, aunque las estrategias innovadoras generan resultados positivos, su impacto depende en gran medida del contexto educativo en el que se implementan.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se identificó que el tiempo destinado para la implementación de las estrategias resultó insuficiente para consolidar aprendizajes más profundos y sostenibles. El fortalecimiento del pensamiento algebraico requiere procesos continuos y sistemáticos que permitan reforzar progresivamente las habilidades desarrolladas. Otra limitación estuvo asociada a la heterogeneidad del grupo, ya que algunos estudiantes requerían acompañamiento individual más constante debido a vacíos conceptuales significativos. Asimismo, el acceso desigual a recursos tecnológicos representó una barrera para algunos participantes, afectando parcialmente la participación en determinadas actividades. Tales circunstancias pudieron incidir en el alcance de los resultados obtenidos, limitando la posibilidad de evidenciar avances más homogéneos dentro del grupo. Para futuras investigaciones se

recomienda ampliar el tiempo de intervención, fortalecer el seguimiento individual y garantizar mejores condiciones de acceso tecnológico que favorezcan una participación equitativa.

Las implicaciones prácticas de los hallazgos evidencian la importancia de incorporar estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza del álgebra, especialmente aquellas que integran herramientas tecnológicas y metodologías participativas. Los resultados muestran que dicho tipo de estrategias favorece no solo la comprensión conceptual, sino también la motivación, la autonomía y la confianza de los estudiantes frente al aprendizaje matemático. En el contexto institucional, los hallazgos pueden contribuir al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas desarrolladas en el área de matemáticas, promoviendo procesos de actualización metodológica orientados hacia modelos de enseñanza más activos e interactivos. Además, la experiencia desarrollada puede servir como referente para el diseño de propuestas pedagógicas similares en otros contextos educativos con características semejantes. Los aportes de la investigación también pueden incidir en la toma de decisiones curriculares orientadas al fortalecimiento del pensamiento algebraico desde grados anteriores, favoreciendo procesos de formación más sólidos y articulados.

Finalmente, se concluye que la implementación de estrategias didácticas innovadoras mediadas por herramientas digitales permitió avances importantes en el fortalecimiento del pensamiento algebraico de los estudiantes, particularmente en la interpretación, simplificación y uso del lenguaje simbólico. Los resultados permiten responder favorablemente a la pregunta de investigación y evidencian la pertinencia de integrar recursos tecnológicos dentro de los procesos de enseñanza del álgebra. El análisis realizado permite afirmar que la transformación observada no solo se reflejó en el desempeño académico, sino también en la percepción, seguridad y autonomía de los estudiantes frente al aprendizaje matemático. A partir de los hallazgos surgen

nuevas preguntas de investigación relacionadas con el impacto de dichas estrategias a largo plazo, su incidencia en otros componentes del pensamiento matemático y la manera como pueden adaptarse a diversos contextos educativos. Para futuras investigaciones se sugiere desarrollar intervenciones de mayor duración, explorar nuevas herramientas digitales y analizar cómo fortalecer la transferencia de conocimientos algebraicos hacia la resolución de situaciones problemáticas más complejas.

Conclusiones y Recomendaciones

A partir de la investigación realizada, se pudo evidenciar que la implementación de estrategias didácticas innovadoras y contextualizadas contribuyó al fortalecimiento del pensamiento algebraico en los estudiantes de grado octavo. Se evidenciaron avances en la interpretación de expresiones algebraicas, en la identificación de términos semejantes, en la simplificación de polinomios y en el uso del lenguaje simbólico; además, los estudiantes participaron con mayor interés y mostraron más seguridad al resolver las actividades. De esta manera, los resultados permitieron dar respuesta a la pregunta de investigación, al demostrar que el uso de estrategias activas y apoyadas en herramientas digitales favorece el aprendizaje del álgebra.

En relación con el aspecto ontológico, la investigación permitió evidenciar cambios importantes en la forma en que los estudiantes asumían el aprendizaje del álgebra. Al comienzo, muchos manifestaban inseguridad y dependencia del acompañamiento de la docente. Sin embargo, con el desarrollo de las actividades, fueron ganando confianza y mayor disposición para participar y resolver ejercicios de manera más autónoma. Lo anterior permite afirmar que no solo se presentaron avances en los aprendizajes, sino también en la percepción que tenían de sus propias capacidades frente al área.

La variable implementada tuvo un impacto positivo en los estudiantes, ya que las estrategias mediadas por herramientas digitales generaron mayor motivación, participación e interés por el aprendizaje del álgebra. Se logró fortalecer el razonamiento algebraico y mejorar la comprensión de los procedimientos trabajados en clase. No obstante, algunos estudiantes continuaron presentando dificultades en actividades que requerían un mayor nivel de abstracción,

por lo que fue necesario brindar acompañamiento adicional. Lo anterior evidencia que, aunque los resultados fueron favorables, es importante seguir fortaleciendo estos procesos.

Los resultados obtenidos coinciden con otros estudios que destacan la importancia de utilizar estrategias innovadoras y recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas. Esta investigación aporta evidencia sobre los beneficios de estas herramientas en el fortalecimiento del pensamiento algebraico y en la mejora de la motivación de los estudiantes. Además, resalta el valor de la investigación-acción como una metodología que permite reflexionar sobre la práctica docente y generar cambios significativos en el aula. Estos hallazgos pueden servir como base para futuras investigaciones en contextos similares.

Se recomienda continuar implementando estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza del álgebra, especialmente aquellas que integren herramientas digitales, actividades dinámicas y situaciones cercanas al contexto de los estudiantes. También es importante promover espacios de práctica y retroalimentación constante que permitan afianzar la comprensión de los conceptos algebraicos y fortalecer la autonomía en la resolución de ejercicios.

Para futuras investigaciones, sería pertinente ampliar el tiempo de intervención con el fin de observar resultados más consolidados. Asimismo, se sugiere explorar otras variables, como el aprendizaje colaborativo, la autorregulación o el impacto de diferentes plataformas digitales en el aprendizaje del álgebra. Igualmente, resulta pertinente complementar el enfoque cualitativo con instrumentos cuantitativos que permitan obtener una visión más amplia del proceso y de los resultados alcanzados.

Referencias Bibliográficas

- Aguiar, K., Ponte, J. P., & Mata-Pereira, J. (2024). Uso del lenguaje algebraico por estudiantes de noveno grado: estrategias, significados y dificultades. *PNA: Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 18(4), 391–414. Universidad de Granada.
- Alsina, Á. (2018). *Aprender matemáticas a través de la resolución de problemas*. Graó.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa*. Gedisa.
- Coll, C. (2004). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación*. Alianza Editorial.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de 1994. Ley General de Educación*.
- Congreso de la República de Colombia. (2013). *Ley 1618 de 2013 por medio de la cual se establecen disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad*.
- Cruz Paute, J. M., & Reyes Abreu, D. (2024). Estrategia didáctica con herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo del álgebra y las funciones. *Pedagogía Profesional*.
- Duarte Roa, J. A., & Cárdenas Cárdenas, K. Y. (2025). *Estrategias didácticas tecnológicas para mejorar dificultades cognitivas en el aprendizaje del álgebra en estudiantes de grado octavo*. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Duval, R. (2006). *Semiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle.
- García Calderón, F. G. (2024). *Uso de software de geometría dinámica como mediador en la resolución de problemas matemáticos en entornos virtuales de aprendizaje*. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Iriarte Soto, O. J. (2024). *Desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes de educación secundaria*. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Lindo Oyola, H. F., & Susanibar Ramírez, E. T. (2022). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje del álgebra en estudiantes de educación secundaria. *Dialnet*.
- López Ruiz, G. (2025). *Fortalecimiento del pensamiento algebraico mediante estrategias virtuales en estudiantes de grado octavo*. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Medina Flórez, A. L., & Ferraro de la Rosa, J. (2021). *Interpreto, razono y resuelvo problemas matemáticos a través del aprendizaje vivencial para potenciar el pensamiento algebraico*. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Decreto 1290 de 2009 por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje en matemáticas*. MEN.
- Radford, L. (2013). *Three key concepts of the theory of objectification: Knowledge, knowing, and learning*. Springer.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa*.

Vargas Pamplona, D. F., & Fernández Blando, L. (2018). *Uso del computador y herramientas de la web 2.0 como apoyo en el aprendizaje del álgebra en estudiantes de grado octavo.*

Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Villarraga Tovar, M. A., Garzón Moya, D. B., & Rodríguez García, J. R. (2019). *Efectividad en el uso de herramientas que favorezcan el aprendizaje del álgebra en estudiantes de grado octavo mediante juegos diseñados en ambientes tecnológicos.* Repositorio institucional

de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Apéndices

Apéndice A

Muestras de Investigación

https://drive.google.com/file/d/1_05Y82JIW9o1USy7rF6D9-ZE6AMCygdd/view?usp=sharing