

**Fortalecimiento de la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables  
(binomio al cuadrado) en estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa  
Agroindustrial Andrés Bello, mediadas por las TIC y actividades lúdicas durante el tercer  
periodo académico de 2025**

Jhosmi Liseth Hernandez Sandoval

Monica Viviana Nossa Florez

Asesora

Ana Milena Nieves Gonzalez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

## Resumen

Este documento presenta los resultados de un ejercicio de investigación formativa, desarrollado como opción de grado, que permitió reflexionar sobre la práctica pedagógica y los procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas. El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello, con estudiantes de grado octavo, y tuvo como objetivo principal fortalecer la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables, específicamente el binomio al cuadrado, mediante el uso de herramientas TIC y actividades lúdicas, durante el tercer periodo académico de 2025. La investigación adoptó un enfoque cualitativo con elementos experimentales, en el que se diseñaron e implementaron estrategias pedagógicas mediadas por la tecnología y el juego. Estas permitieron no solo mejorar el desempeño académico de los estudiantes, sino también generar transformaciones en el plano ontológico, evidenciadas en cambios de actitud, aumento de la autoconfianza y mayor disposición hacia el aprendizaje de las matemáticas. Los resultados demostraron que la incorporación de metodologías innovadoras y contextualizadas favorece significativamente el desarrollo de competencias matemáticas y el fortalecimiento de la relación de los estudiantes con esta área del conocimiento

***Palabras clave:*** Matematicas, Binomio, TIC, Aprendizaje, Estrategias

### **Abstract**

This document presents the results of a formative research exercise, developed as a degree option, which allowed for reflection on pedagogical practice and the teaching and learning processes in mathematics. The study was carried out at the Andrés Bello Agroindustrial Educational Institution with eighth-grade students. Its main objective was to strengthen the understanding and resolution of exercises on notable products, specifically the squared binomial, through the use of ICT tools and recreational activities, during the third academic period of 2025. The research adopted a qualitative approach with experimental elements, in which pedagogical strategies mediated by technology and games were designed and implemented. These strategies not only improved students' academic performance but also generated transformations at the ontological level, evidenced by changes in attitude, increased self-confidence, and a greater willingness to learn mathematics. The results demonstrated that the incorporation of innovative and contextualized methodologies significantly favors the development of mathematical competencies and strengthens students' relationship with this area of knowledge

***Keywords:*** Mathematics, Binomial, TIC, Learning, Strategies

## Tabla de Contenido

Introducción .....	7
Caracterización .....	8
Planteamiento del Problema .....	9
Pregunta de Investigación .....	10
Objetivos .....	11
Objetivo General .....	11
Objetivos Específicos.....	11
Marcos de Referencia .....	12
Referentes Conceptuales.....	12
Binomio al Cuadrado .....	12
Productos Notables .....	12
Actividades lúdicas .....	13
Herramientas Tecnológicas.....	13
TIC .....	13
Aprendizaje Significativo .....	14
Referentes Teóricos .....	15
Referentes Técnicos.....	17
Referentes Legales .....	18
Referentes Éticos .....	19
Respeto a la Dignidad Humana.....	19
Compromiso.....	20
Honestidad .....	20

Herramientas y Métodos .....	22
Enfoque y Tipo de Estudio .....	22
Unidad de Análisis .....	22
Técnicas para la Recolección de Datos.....	22
Objetivo 1.....	22
Objetivo 2.....	24
Objetivo 3.....	27
Categorías para el Análisis de Datos .....	27
Nivel de Comprensión del Binomio al Cuadrado.....	28
Dificultades en la Resolución de Ejercicios Algebraicos .....	28
Factores Pedagógicos y Contextuales .....	28
Impacto de las TIC en el Aprendizaje.....	28
Participación y Trabajo Colaborativo .....	29
Resultados.....	30
Acercamiento de la Población a la Variable .....	30
Experimentación .....	31
Identificación de Variaciones. ....	32
Análisis y Discusión .....	33
Conclusiones y Recomendaciones.....	35
Referencias Bibliográficas .....	37
Apéndices.....	40
Apéndice A .....	40
Muestras de Investigación.....	40

**Lista de Apéndices**

<b>Apéndice A</b> <i>Muestras de investigación</i> .....	40
--	----

## Introducción

En la actualidad, enseñar matemáticas en contextos rurales enfrenta desafíos importantes, especialmente en la comprensión de temas abstractos como los productos notables, en particular el binomio al cuadrado. Esta investigación surge como respuesta a la necesidad de transformar su enseñanza, mediante la integración de herramientas digitales y estrategias lúdicas que hagan el aprendizaje más dinámico y significativo para los estudiantes del grado octavo en la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello, en La Paz, Arauquita.

El problema detectado está relacionado con las dificultades que presentan los estudiantes para entender y resolver ejercicios sobre el binomio al cuadrado. Pese al compromiso docente, se evidencian vacíos conceptuales, bajo rendimiento académico y escasa motivación, factores que se agravan por las condiciones socioeconómicas, la falta de recursos tecnológicos y la escasa variedad de metodologías pedagógicas. Esta situación motiva la búsqueda de nuevas estrategias que permitan superar dichas barreras.

El objetivo principal fue fortalecer la comprensión y resolución de ejercicios sobre binomios al cuadrado mediante TIC y actividades lúdicas. La investigación, de enfoque mixto, combinó instrumentos cuantitativos y cualitativos, como quizzes, observaciones y entrevistas. Se basó en un estudio de caso contextualizado al entorno rural, con estrategias pedagógicas diseñadas para responder a las necesidades concretas del grupo estudiado.

Entre los principales resultados se destaca una mejora en el rendimiento académico y en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. La utilización de recursos tecnológicos y juegos pedagógicos favoreció tanto la comprensión del contenido como un ambiente más participativo y motivador. El informe presenta el desarrollo de la experiencia, la base teórica, los resultados y las conclusiones sobre la efectividad de la propuesta.

## Caracterización

La Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello está ubicada en el corregimiento de La Paz, zona rural de Arauquita, Arauca. La institución atiende a cerca de 700 estudiantes entre su sede principal y sus sedes rurales, con el apoyo de 16 docentes licenciados.

La investigación se centró en los estudiantes de grado octavo, con un aproximado de 31 estudiantes entre 12 y 15 años. Algunos viven en el corregimiento de La Paz y otros en veredas cercanas. Provenientes en su mayoría de los estratos 1 y 2, enfrentan limitaciones económicas y educativas que afectan directamente su rendimiento académico, debido a la falta de acompañamiento en casa y a la carencia de recursos para apoyar sus aprendizajes.

En matemáticas, los estudiantes presentan grandes dificultades, especialmente en el tema de productos notables. A pesar de ser un contenido clave en álgebra, muestran vacíos en conocimientos previos como operaciones básicas, manejo de signos y potencias. La institución carece de recursos tecnológicos adecuados, lo que limita la implementación de metodologías activas que podrían facilitar la comprensión de estos contenidos y fortalecer las bases matemáticas necesarias.

El aprendizaje también se ve afectado por factores sociales y familiares: muchos estudiantes recorren largas distancias para asistir a clases, enfrentando dificultades de transporte, clima adverso y problemas de seguridad. Estas condiciones generan estrés y afectan la estabilidad emocional de los alumnos. Además, la falta de materiales escolares, conectividad y apoyo familiar repercute en su motivación y desempeño, obstaculizando un desarrollo educativo equitativo e integral.

## Planteamiento del Problema

A pesar de las dificultades, los estudiantes de grado octavo han mostrado avances en el aprendizaje de los productos notables, especialmente en el manejo de signos y la aplicación del binomio al cuadrado. Aunque persisten vacíos en conocimientos previos, su disposición para aprender y el uso de estrategias ajustadas a sus necesidades han permitido logros importantes. Los recursos, aunque limitados, fueron aprovechados con compromiso, demostrando que con el acompañamiento adecuado es posible fortalecer sus competencias matemáticas.

El docente combina teoría y práctica en el aula, apoyándose en videos como tareas previas. Aunque esta estrategia ha beneficiado a algunos estudiantes, persisten dificultades en temas clave del álgebra. Se han implementado apoyos diferenciados, lo que resalta la necesidad de diversificar las metodologías según los distintos ritmos y estilos de aprendizaje.

En respuesta, se propone incorporar herramientas digitales como apoyo innovador al aprendizaje. Estas incluirán videos explicativos elaborados por los propios estudiantes, aplicaciones interactivas como Photomath y GeoGebra, y juegos digitales en plataformas como Kahoot o Quizizz. Además, se fortalecerá la participación en clase mediante exposiciones en el tablero. Estas estrategias buscarán representar los contenidos de forma diversa, promover la autoevaluación y mejorar la motivación, creando un entorno más dinámico e inclusivo.

En conclusión, aunque hay avances en el reconocimiento de signos y uso básico de fórmulas, persisten dificultades en la comprensión profunda de productos notables. El grupo necesita reforzar habilidades analíticas y de interpretación algebraica. Las estrategias actuales han sido parcialmente efectivas, pero es necesario innovar en la mediación del aprendizaje para responder a las diversas necesidades del aula. Esto sustenta la formulación de una pregunta de investigación centrada en mejorar de manera integral este proceso educativo.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo fortalecer la comprensión y la resolución de ejercicios sobre productos notables (binomio al cuadrado) en los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello, mediado por las TIC y actividades lúdicas, durante el tercer periodo académico 2025?

## Objetivos

### Objetivo General

Fortalecer la comprensión y la resolución de ejercicios sobre productos notables (binomio al cuadrado) en los estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello, mediado por las TIC y actividades lúdicas, durante el tercer periodo académico 2025.

### Objetivos Específicos

Identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables (binomio al cuadrado).

Implementar estrategias pedagógicas mediadas por las TIC para fortalecer las habilidades de análisis, interpretación y aplicación de fórmulas en ejercicios de productos notables.

Evaluar el impacto mediado por las TIC en la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables (binomio al cuadrado), mediante la observación de los avances en la resolución de problemas y la participación activa de los estudiantes en el aula.

## Marcos de Referencia

### Referentes Conceptuales

En la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello, se evidencian dificultades en la comprensión y resolución de ejercicios algebraicos en los estudiantes de grado 8º, lo que motiva la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras. Estas estrategias se centran en contenidos fundamentales como los productos notables y el binomio al cuadrado, integrando actividades lúdicas y herramientas tecnológicas como recursos clave. El objetivo es mejorar el rendimiento académico en matemáticas, fomentar la participación activa y promover un aprendizaje significativo. El marco conceptual sustenta esta propuesta, orientada a crear una experiencia educativa más dinámica, contextualizada y centrada en las necesidades reales del estudiante

#### *Binomio al Cuadrado*

El binomio al cuadrado es un caso especial de producto notable en el que se eleva al cuadrado una suma o una diferencia de dos términos. Según Baldor (2006), al desarrollar esta operación se obtiene el cuadrado del primer término, más (o menos) el doble producto de ambos términos, más el cuadrado del segundo término, siguiendo la forma general  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2(a)(b) \pm b^2$ . Esta fórmula permite resolver de manera directa multiplicaciones frecuentes, ahorrando pasos y errores comunes.

#### *Productos Notables*

Los productos notables son expresiones algebraicas con patrones fijos de multiplicación que permiten obtener resultados de forma directa. Baldor (2006) destaca que estos productos se resuelven mediante reglas generales, facilitando el aprendizaje del álgebra. Clasifica los productos notables en casos como el cuadrado de una suma, una diferencia y el producto de una

suma por una diferencia, explicándolos con ejemplos prácticos. Este enfoque ayuda a los estudiantes a identificar estructuras comunes en los polinomios y a desarrollar estrategias de resolución más rápidas, lo cual es esencial para abordar temas más avanzados como la factorización y las ecuaciones.

### ***Actividades lúdicas***

Las actividades lúdicas están relacionadas con el juego, la recreación y el entretenimiento, y permiten aprender de forma divertida y significativa. Según Guzmán y Zambrano (2017), su implementación en el aprendizaje mejora el desempeño estudiantil, ya que el juego desarrolla habilidades y destrezas clave. Reyes y Arrieta (2014) señalan que estas actividades motivan a los estudiantes y deben ser diseñadas como recursos multimedia interactivos, facilitando el trabajo docente y haciendo más accesible y atractivo el aprendizaje, especialmente en áreas fundamentales como Matemáticas, Lengua, Ciencias Naturales y Estudios Sociales, promoviendo el pensamiento crítico y reflexivo.

### ***Herramientas Tecnológicas***

Las tecnologías desempeñan un rol esencial en la evolución de los métodos educativos, permitiendo una adaptación organizada que satisface las exigencias actuales del sistema educativo. Además de facilitar el logro de los objetivos académicos, también optimizan la gestión y distribución de los recursos didácticos, asegurando que los planes de estudio se mantengan actualizados y pertinentes (Cabrera-Calle y Ochoa-Encalada, 2021).

### ***TIC***

Las TIC también han ayudado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, pues, gracias a ellas, existen recursos educativos digitales que permiten tanto al docente como al

estudiante realizar ejercicios, tareas o proyectos. Se puede trabajar inclusive por equipo gracias a la herramienta de Google Docs.

La universidad debe estar prevenida para encarar los cambios radicales que caracterizan a la sociedad de la información, según Sangrá y González (2004). Los profesores necesitan adaptarse a un nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje influido por las TIC. Sin embargo, aunque las universidades doten de recursos (computadoras y acceso a Internet) a sus facultades o centros educativos, como lo menciona Tejedor (2006), “la mera dotación de recursos no es suficiente para se produzca una verdadera integración de las TIC’s en la práctica escolar” (p. 21).

### ***Aprendizaje Significativo***

Ausubel, afirma que no es necesario descubrir todo lo que se aprender, muy por el contrario, la gran mayoría de los aprendizajes se hacen por un proceso de recepción verbal en el que el docente transmite información y el sujeto del aprendizaje la incorpora en su estructura cognitiva; sin embargo, el descubrimiento, si en su importancia, sobre todo al inicio de la etapa escolar o cuando se va a iniciar una temática nueva. Al respecto, sostiene:

El método de descubrimiento es especialmente apropiado para el aprendizaje del método científico (la manera como se descubren los conocimientos nuevos) ... y al principio de la escuela primaria cuando ocurre más formación que asimilación de conceptos, y cuando los prerequisites para adquirir grandes cuerpos de conocimientos (la disponibilidad de un vasto volumen de abstracciones y términos conjuntivos de orden superior en la estructura cognoscitiva y un modo abstracto de asimilar ideas) no se hallan presente. (Ausubel, Novak y Hanesian 1989, p 447).

## Referentes Teóricos

Aurelio Baldor quien fue el creador del libro “*algebra*” dedico uno de sus capítulos a los productos notables, a explicar el binomio al cuadrado por medio de reglas y ejemplos detallados para que de esta manera se entendiera de una mejor manera los procedimientos.

Baldor (1941) señala que “El cuadrado de la suma de dos cantidades es igual al cuadrado de la primera, más el doble producto de la primera por la segunda, mas el cuadrado de la segunda” ( p.97).

También es necesario seguir las formulas que están establecidas. Por esto, Stewart (2012) señala que “Reconocer patrones como  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  permite agilizar operaciones y comprender la estructura de expresiones cuadráticas” de tal manera que al momento de realizar cada una de las operaciones se llegue al resultado correcto (p. 33).

Los estudiantes necesitan comprender el binomio al cuadrado debido a que esta trasciende la memorización de formulas. Tal cual como lo señala el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). “Los estudiantes deben entender que la estructura  $(a + b)^2$  no solo memorizarla, mediante modelos geométricos o algebraicos” (p. 150). Es importante que ellos interlacen la estructura  $(a + b)^2$  con los modelos algebraicos y geométricos de tal manera que se realice un aprendizaje significativo y para ello podemos incluir material didáctico y tecnológico los cuales son un apoyo para que este aprendizaje se haga mas ameno.

En el contexto escolar, los juegos didácticos constituyen una significativa estrategia pedagógica para estimular el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, elementos esenciales para el desarrollo de habilidades matemáticas y cognitivas en los estudiantes (Mostesdeoca & Marianela, 2023; Reyes-Gallo et al., 2018). Lo cual este tipo de metodología tiene gran relevancia en el área de matemáticas, debido a que los estudiantes la

perciben como enredada e indeterminada, ya que tiene una estructura que la lleva a la exactitud, donde cada procedimiento a realizar tiene un grado de exigencia y procedimiento riguroso para de tal manera llegar a demostrar que el resultado es el correcto.

Si se implementa los juegos didácticos en el aula de clase se rompe con la enseñanza tradicional la cual ha sido basada en la mecanización de las formulas y se introduce una enseñanza dinámica, transformadora, interactiva y motivadora.

Se debe tener en cuenta que si incluimos en el aprendizaje los juegos didácticos el estudiante esta autoaprendiendo y construyendo su conocimiento mientras el interactua con su entorno ya sea social o educativo, este no es un complemento total del aprendizaje si no que es parte importante del desarrollo intelectual, cognitivo y social con este se puede introducir los juegos tecnológicos (gamificaciones).

Mayer, *Multimedia Learning* (2009) "El aprendizaje es más efectivo cuando las palabras e imágenes se presentan juntas de manera coordinada". Gracias a la integración simultanea de la información visual y verbal los estudiantes obtienen un mejor aprendizaje y construyen patrones mentales de tal manera que esten mas agusto con el tema a aprender.

Con este tipo de aprendizaje el estudiante ya no va a tener una sobre carga cognitiva que es innecesaria, si no que se va a promover una perspicacia mas reflexiva y duradera del tema en este caso seria binomio al cuadrado.

En algunos lugares remotos o áreas rurales muchas veces se encuentran dificultades para poder desarrollar actividades por medio de la tecnología debido a que ha el gobierno ha omitido la tecnología como área fundamental del aprendizaje.

### Referentes Técnicos.

El Ministerio de Educación Nacional establece que el binomio al cuadrado es una competencia algebraica básica en la educación media (grado 8º) con su indicador de desempeño “el estudiante reconoce y aplica la estructura  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$  en la simplificación de expresiones algebraicas” (MEN, lineamientos curriculares en Matemáticas, 2017). De tal manera que al momento de abordar el tema “binomio al cuadrado” en el aula de clase se hará sustentado por los lineamientos curriculares que se encuentran en el MEN lo cual es una competencia básica de algebra para el grado 8º. La orientación dada por el MEN garantiza que la oferta pedagógica esta de acuerdo con los estándares exigidos a nivel nacional.

Puesto que el MEN insta que el estudiante reconoce y aplica la estructura  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ , es necesario realizar estrategias que ayuden a la comprensión teorica y procedimental de la formula  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ . Al reconocer la importancia que el MEN le da al binomio cuadrado, se plantea en el uso de herramientas digitales (aplicaciones, juegos didácticos y videos educativos) para fortalecer las habilidades de análisis, interpretación y aplicación de fórmulas en ejercicios de productos notables.

Según la UNESCO “El dominio de estructuras algebraicas como el binomio al cuadrado es fundamental para el desarrollar pensamiento lógico y resolver problemas de sostenibilidad” (UNESCO, objetivo 4: educación de calidad, p.38) el dominio de esta estructura es fundamental no solo al momento del aprendizaje del algebra si no que también ayuda al desarrollo del pensamiento analítico, crítico y lógico en cada uno de los estudiantes del aula.

Las clases a desarrollar las podemos acompañar con entornos virtuales e interactivos los cuales permitan manipular y desarrollar las actividades establecidas en el aula de clase ya que hoy en día podemos encontrar diferentes herramientas que facilitan el aprendizaje y

experimentación entre ellas y una de las más conocidas que encontramos es GeoGebra. En el apartado de los Estándares Básicos de Competencias TIC (2013) en el apartado de indicador docente nos indica que: “diseña actividades que integran TIC para explicar patrones algebraicos” (MEN, Estándares Básicos de Competencias, pag. 47)

Según los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006)

El desarrollo de la competencia matemática en todos los niveles educativos. Para el grado octavo, se espera que el estudiante interprete, represente y resuelva operaciones algebraicas como el binomio al cuadrado, es decir construye expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.

### **Referentes Legales**

La presente investigación se desarrolla dentro del marco jurídico establecido por las leyes nacionales que regulan el derecho a la educación en Colombia y garantizan el cumplimiento de los principios y normas aplicables a los participantes del proceso educativo.

De acuerdo con la Constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 67, la educación es un derecho de la persona y un servicio público que cumple una función social. Esta debe facilitar el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los bienes y valores de la cultura. Además, tiene como propósito la formación integral del ciudadano en el respeto por los derechos humanos, la paz, la democracia, el trabajo y la recreación, con el fin de contribuir al desarrollo científico, tecnológico y ambiental del país.

Por su parte, la Ley General de Educación 115 de 1994, en su artículo 5º, establece que la educación tiene como fines el desarrollo integral de la personalidad, la formación en valores humanos, democráticos y ambientales, el fomento del pensamiento crítico, la participación

ciudadana, la apropiación del conocimiento científico y cultural, así como la preparación para la vida laboral, la salud, la recreación y el uso adecuado del tiempo libre.

Asimismo, el artículo 76 de esta misma ley define el concepto de currículo como el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral de los estudiantes, así como a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local. Este currículo incluye los recursos humanos, académicos y físicos necesarios para implementar las políticas educativas y ejecutar el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Ley 1098 de 2006 – Código de Infancia y Adolescencia, artículo 28: Reconoce el derecho de todos los niños, niñas y adolescentes a una educación integral y de calidad.

### **Referentes Éticos**

Este proyecto se desarrolló con base en principios éticos que permitieron el desarrollo adecuado de cada una de las actividades propuestas, propiciando un ambiente sano, de respeto y con una comunicación asertiva entre los participantes, lo cual fue fundamental para alcanzar los objetivos planteados.

#### ***Respeto a la Dignidad Humana***

El respeto por la dignidad humana es fundamental para la convivencia en una sociedad democrática, participativa e igualitaria, en la que tanto los individuos como las instituciones actúan con justicia hacia todas las personas. Este principio se encuentra consagrado en el artículo 1º de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, aprobada por la Organización de las Naciones Unidas en 1948, el cual establece que: "Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos, y dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros."

### ***Compromiso***

El compromiso escolar conductual se refiere a las conductas observables dentro del contexto escolar, tales como participación en actividades académicas y extraprogramáticas, asistencia a clases, buen comportamiento, entre otros (Finn y Voelkl, 1993; Green, Rhodes, Hirsch, Suárez-Orozco y Camic, 2008; Marks, 2000). Por otro lado, el compromiso escolar cognitivo implicaría ir más allá de una identificación de conductas, supone el análisis de los eventos que ocurren a nivel interno del sujeto, el esfuerzo que estudiantes realizan en un determinado aprendizaje, la calidad o el tipo de procesamiento de información, el uso de estrategias metacognitivas como la autorregulación del aprendizaje, entre otras (Shernoff, 2013). Por último, el compromiso escolar emocional está referido a los lazos afectivos que el estudiantado establece dentro de este contexto, no tan solo con sus pares, sino también con su profesorado (Faria, Freire, Galvão, Reis, Baptista, 2012). En efecto, este tipo de compromiso daría cuenta de toda experiencia que implique el involucramiento de emociones tanto positivas como negativas hacia las relaciones o actividades que estén dentro de un contexto escolar (Finn, 1989; Voelkl, 1997). El compromiso que demuestran los estudiantes frente a las actividades académicas refleja su deseo de superación personal y su interés por fortalecer sus conocimientos. Este nivel de responsabilidad y dedicación contribuye significativamente a su proceso formativo, permitiéndoles desarrollar competencias clave para su desempeño académico y futuro profesional.

### ***Honestidad***

Este valor se enfocó en fomentar la transparencia por parte de los estudiantes durante el desarrollo de cada actividad, promoviendo una participación honesta y autónoma. Se incentivó a

que expresaran, con respeto y responsabilidad, si presentaban alguna dificultad frente a la temática trabajada o, por el contrario, si ya habían comprendido los contenidos abordados.

Una comunicación basada en la sinceridad y la empatía favorece la apertura y fortalece la confianza, siendo clave para el desarrollo de relaciones sociales y personales saludables. Asimismo, la honestidad con uno mismo es fundamental para cultivar la confianza, actuar con integridad y lograr un mayor conocimiento personal.

## **Herramientas y Métodos**

### **Enfoque y Tipo de Estudio**

Esta investigación adopta un enfoque metodológico mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para abordar integralmente el problema. Desde lo cuantitativo, se aplicaron evaluaciones iniciales y finales que permitieron identificar falencias y medir el impacto de las estrategias pedagógicas en la comprensión de binomios cuadrados. Desde lo cualitativo, se realizó una entrevista semiestructurada al docente, que permitió conocer sus metodologías y comprender factores pedagógicos y contextuales relacionados con las dificultades estudiantiles. El estudio es de tipo estudio de caso, lo cual permite un análisis profundo del rendimiento y contexto de los estudiantes del grado octavo en esta institución.

### **Unidad de Análisis**

La unidad de análisis de este proyecto son los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello, ubicada en la zona rural del municipio de Arauquita Arauca, enfocados en el fortalecimiento en la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables (binomio al cuadrado), mediante el uso de herramientas digitales y actividades lúdicas durante el tercer periodo académico de 2025.

### **Técnicas para la Recolección de Datos**

Estas técnicas se emplean para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados en la investigación y, de este modo, contribuir al fortalecimiento del aprendizaje de la temática en los estudiantes de grado octavo.

### ***Objetivo 1***

Identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables (binomio al cuadrado).

La observación directa se llevó a cabo dentro del aula de clases, permitiendo identificar falencias en la realización de operaciones algebraicas, así como en la comprensión y aplicación de la fórmula del binomio al cuadrado. Esta observación evidenció dificultades recurrentes entre los estudiantes al abordar esta temática.

El instrumento de evaluación diagnóstica que se aplicó fue un quiz enfocado en el tema de productos notables, con el propósito de identificar los conocimientos previos de los estudiantes y detectar posibles dificultades en el área. Esta evaluación permitió recoger información valiosa para orientar el diseño e implementación de estrategias pedagógicas adecuadas, que respondan a las necesidades específicas del grupo y fortalezcan su proceso de aprendizaje.

$$(x + y)^2$$

$$(2x - 3)^2$$

$$(5a^2 + 9b^3)^2$$

Entrevista semiestructurada: Se realizó al docente del área, Carlos Omar Rangel, con el propósito de profundizar en la identificación de las causas de las dificultades observadas. Esta entrevista permitió obtener información contextual y pedagógica valiosa sobre las posibles razones del bajo desempeño de los estudiantes frente al tema de productos notables en el grado octavo.

¿Cómo describiría el nivel general de comprensión de los estudiantes de grado octavo frente al tema de productos notables, especialmente el binomio al cuadrado?

¿Qué aspectos considera usted que son más difíciles de comprender para los estudiantes en este tema?

¿Cuáles cree que son las posibles causas de esas dificultades? (Factores pedagógicos, metodológicos, contextuales, etc.)

¿Cree usted que el bajo rendimiento en evaluaciones sobre este tema se debe a problemas de base en conocimientos anteriores? ¿Cuáles?

¿Qué papel cree que juegan los recursos didácticos (material concreto, tecnología, actividades interactivas) en el aprendizaje de este contenido?

Desde su experiencia, ¿qué recomendaciones haría para mejorar la enseñanza del binomio al cuadrado en este grupo?

### **Objetivo 2**

Implementar estrategias pedagógicas mediadas por las TIC para fortalecer las habilidades de análisis, interpretación y aplicación de fórmulas en ejercicios de productos notables.

En función de este objetivo, se diseñaron e implementaron diversas estrategias pedagógicas apoyadas en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), considerando los recursos disponibles en la institución educativa, la cual cuenta con herramientas básicas como computadores, acceso limitado a internet y proyector.

Las herramientas sin conexión a internet que se utilizaron fueron las siguientes:

**Khan academy offline.** En la cual se realizó un repaso general sobre los productos notables, utilizando la versión offline de la plataforma Khan Academy. Esta actividad tuvo como propósito identificar y activar los conocimientos previos de los estudiantes frente a la temática, fortalecer sus falencias, resolver dudas e inquietudes, y fomentar el trabajo en equipo como estrategia de aprendizaje colaborativo.

<https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:quadratics-multiplying-factoring/x2f8bb11595b61c86:special-product-binomials/a/binomial-special-products-review>

El uso de proyectores y televisores permitió compartir información visual con los estudiantes, facilitando la explicación de contenidos y promoviendo su participación activa al expresar sus puntos de vista, lo cual contribuyó al fortalecimiento de sus conocimientos. A través de estas proyecciones se presentaron ejercicios explicados paso a paso, así como actividades para desarrollar en conjunto con el grupo.

El computador portátil se utilizó para mostrar el material digital directamente a los estudiantes, permitiendo que accedieran a la información, la revisaran y comprendieran de manera autónoma o guiada. Por su parte, la memoria USB fue una herramienta de respaldo para almacenar presentaciones y recursos planificados, asegurando su disponibilidad en caso de que el equipo principal presentara fallas técnicas.

Las herramientas que se utilizaron con acceso limitado a internet fueron las siguientes:

**Google classroom.** En el cual se asignó una actividad con el fin de reforzar los conocimientos previos de los estudiantes, implementando esta metodología para despertar su interés por la temática y obtener mejores resultados académicos.

<https://classroom.google.com/c/Nzg0ODI3NDk0MDkz/a/Nzg1MjU4Mjg3MzY3/details>

La actividad lúdica permite que los estudiantes aprendan mediante el juego llamado El Dominó de los Binomios Cuadrados

El objetivo de la actividad es reconocer y aplicar la fórmula del binomio al cuadrado a través de una dinámica tipo dominó en la cual se utilizó los siguientes materiales:

Tarjetas de cartón (pueden ser recicladas)

Marcadores

Reloj o cronómetro (opcional)

Se crean 20 tarjetas tipo domino cada tarjeta tiene dos mitades. Por ejemplo en la mitad de una tarjeta se escribe lo siguiente  $(2x + 3)^2$  y en la otra mitad el concepto aplicado de binomio al cuadrado  $2x^2 + 2(2x)(3) + (3)^2$ . Luego se corta la tarjeta y aun lado se ponen las tarjetas con los ejercicios generales planteados y en otra parte la solución de los ejercicios aplicando la formula con el fin de que los estudiantes relacionen el concepto.

Ejercicios de binomio al cuadrado de formula general:

$$(12m - 5)^2$$

$$(70x^3 - 32)^2$$

$$(5m^2v^4 + 5z)^2$$

$$(12n^5p^4 + 6)^2$$

$$(6x + 7)^2$$

$$(6x^2y^3 - 3x^3y^2)^2$$

$$(a + 3b)^2$$

$$(5x - 3z)^2$$

$$(5x^4 + 11y^5)^2$$

$$(24x^2 - y)^2$$

Ejercicios con las formulas aplicadas

$$(12m)^2 - 2(12m)(5) + (5)^2$$

$$(70x^3)^2 - 2(70x^3)(32) + (32)^2$$

$$(5m^2v^4)^2 + 2(5m^2v^4)(5z) + (5z)^2$$

$$(12n^5p^4)^2 + 2(12n^5p^4)(6) + (6)^2$$

$$(6x)^2 + 2(6x)(7) + (7)^2$$

$$(6x^2y^3)^2 - 2(6x^2y^3)(3x^3y^2) + (3x^3y^2)^2$$

$$(a)^2 + 2(a)(3b) + (3b)^2$$

$$(5x)^2 - 2(5x)(3z) + (3z)^2$$

Se dispusieron los ejercicios en dos mesas diferentes con el propósito de que los estudiantes pudieran relacionar el ejercicio general con la aplicación de la fórmula del binomio al cuadrado. Cada equipo, conformado por siete estudiantes, trabajó colaborativamente en la resolución de los ejercicios. Al finalizar, un integrante de cada grupo pasó al tablero para completar y explicar el procedimiento del ejercicio asignado.

Gana el equipo que logre unir y resolver correctamente todos los ejercicios en el menor tiempo posible.

Con esta actividad se busca fomentar el trabajo en equipo, la participación activa de cada estudiante y la demostración de los conocimientos adquiridos.

### **Objetivo 3**

Evaluar el impacto mediado por las TIC en la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables (binomio al cuadrado), mediante la observación de los avances en la resolución de problemas y la participación activa de los estudiantes en el aula.

Se aplicó un quiz escrito con tres ejercicios para evaluar el impacto de las TIC en la comprensión del binomio al cuadrado. La actividad permitió evidenciar los conocimientos adquiridos, valorar la efectividad de las estrategias implementadas y detectar dificultades, orientando así futuras acciones pedagógicas

$$(1 + 3x^2)^2$$

$$(2x + 3y)^2$$

$$(7a^2b + 5x^4)^2$$

El quiz en la plataforma Quizizz se aplicó para fomentar un aprendizaje dinámico y participativo, permitiendo evaluar el dominio de los estudiantes sobre el tema abordado. Esta actividad ayudó a valorar la efectividad de las estrategias implementadas e identificar fortalezas y aspectos por mejorar en el proceso de enseñanza-aprendizaje

<https://quizizz.com/embed/quiz/68387f219d38d8c3c5c530f8>

### **Categorías para el Análisis de Datos**

Las categorías de análisis establecidas se alinean con los objetivos del estudio y con su enfoque mixto. Estas categorías permiten organizar e interpretar los datos recolectados, facilitando la identificación de patrones y relaciones clave para comprender las dificultades que

presentan los estudiantes de grado octavo en la resolución de ejercicios sobre binomios al cuadrado.

### ***Nivel de Comprensión del Binomio al Cuadrado***

Esta categoría, centrada en el análisis cuantitativo de los resultados de quizzes escritos y digitales (Quizizz), permite medir el nivel de apropiación de los productos notables antes y después de la intervención. Corresponde a la variable dependiente del estudio (rendimiento académico) y es clave para evaluar la efectividad de las estrategias pedagógicas aplicadas.

### ***Dificultades en la Resolución de Ejercicios Algebraicos***

Esta categoría analiza los errores frecuentes en la aplicación de la fórmula del binomio al cuadrado, identificados a través del diagnóstico inicial y la observación en clase. Está vinculada al desempeño académico y a aspectos ontológicos del conocimiento matemático, evidenciando vacíos conceptuales y operativos que dificultan el aprendizaje.

### ***Factores Pedagógicos y Contextuales***

Esta categoría, derivada del análisis cualitativo de la entrevista semiestructurada al docente, identifica factores del entorno educativo, metodologías y condiciones institucionales que afectan las dificultades de los estudiantes. Considera la disponibilidad de recursos didácticos, uso de TIC, formación docente y carga académica, aportando una visión integral para contextualizar el problema.

### ***Impacto de las TIC en el Aprendizaje***

Esta categoría, vinculada a los objetivos 2 y 3, analiza el impacto del uso de herramientas tecnológicas como Khan Academy Offline, Google Classroom, Quizizz y proyecciones digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se evalúa mediante la participación activa de los

estudiantes, su desempeño en las actividades y la apropiación del contenido, conectando las estrategias TIC (variables independientes) con los resultados observables en el aprendizaje.

### ***Participación y Trabajo Colaborativo***

Esta categoría se enfoca en la observación del grado de implicación de los estudiantes durante las actividades lúdicas y grupales (como el Dominó de los Binomios Cuadrados).

Permite valorar actitudes, interacciones sociales, trabajo en equipo y su relación con la construcción de conocimientos. Se vincula con aspectos actitudinales del aprendizaje y aporta información sobre el clima de aula y la motivación de 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

La observación mostró que los estudiantes presentaban confusión al aplicar fórmulas algebraicas y dificultades en operaciones básicas, interpretando incorrectamente expresiones como  $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2(a)(b) \pm b^2$ . Se evidenció una comprensión superficial y ausencia de estrategias para resolver estos ejercicios.

El quiz diagnóstico reveló que más del 60 % de los estudiantes obtuvieron calificaciones bajas, indicando un dominio insuficiente del tema, lo que orientó la necesidad de estrategias pedagógicas específicas.

La entrevista al docente evidenció vacíos conceptuales previos, poca conexión entre conceptos y contextos reales, y limitaciones en recursos didácticos y tecnológicos, agravadas por el contexto rural de la institución.

En síntesis, los datos iniciales mostraron barreras cognitivas y metodológicas, especialmente la falta de TIC en el aula. Esta información fue clave para diseñar estrategias pedagógicas con apoyo tecnológico y actividades lúdicas para mejorar la comprensión del binomio al cuadrado.

## Experimentación

Durante el proceso pedagógico se implementaron diversas estrategias que combinaron el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con actividades lúdicas, con el objetivo de mejorar la comprensión y resolución de ejercicios sobre productos notables, especialmente el binomio al cuadrado, en estudiantes de grado octavo.

La primera estrategia fue una sesión con Khan Academy Offline, que permitió revisar el tema de productos notables sin conexión a internet. Esta actividad fomentó la participación activa de los estudiantes, quienes compartieron ideas y construyeron conocimiento en un ambiente colaborativo.

<https://es.khanacademy.org/math/algebra/x2f8bb11595b61c86:quadratics-multiplying-factoring/x2f8bb11595b61c86:special-product-binomials/a/binomial-special-products-review>

Durante la clase, una estudiante confundió un concepto relacionado con la fórmula, pero sus compañeros le brindaron una retroalimentación respetuosa que la ayudó a llegar a la respuesta correcta. La actividad, realizada en el aula de sistemas equipada adecuadamente, facilitó un aprendizaje significativo y mostró una alta disposición del grupo para participar y resolver dudas mediante metodologías activas.

Como continuación, se diseñó una segunda actividad en Google Classroom para reforzar conocimientos y promover el trabajo en equipo. La docente fomentó el diálogo y un foro participativo, donde los estudiantes respondieron activamente y aportaron ideas, fortaleciendo así el aprendizaje colaborativo y la participación dentro del aula.

<https://classroom.google.com/c/Nzg0ODI3NDk0MDkz/a/Nzg1MjU4Mjg3MzY3/details>

Durante la actividad, un estudiante preguntó cómo aplicar la fórmula del binomio al cuadrado con términos negativos, lo que generó reflexión y participación colectiva. La docente

aprovechó para profundizar el tema, promoviendo un aprendizaje significativo. Luego, se realizó una dinámica lúdica llamada "Dominó de los Binomios Cuadrados", donde los estudiantes, organizados en equipos, debían unir fichas con la fórmula y su desarrollo algebraico. Esta actividad fomentó el trabajo en equipo, la concentración y la aplicación práctica del conocimiento, mostrando compromiso, confianza y una actitud positiva hacia el aprendizaje. Una interacción durante el juego corrigió errores comunes y fortaleció el aprendizaje grupal

### **Identificación de Variaciones**

Mediante la implementación de diversas estrategias pedagógicas, se identificaron mejoras en la comprensión y actitud de los estudiantes respecto al binomio al cuadrado, evidenciadas al comparar datos antes y después de la intervención.

Desde el enfoque cuantitativo, los quizzes reflejaron un aumento significativo en el rendimiento académico: inicialmente, más del 60% tenía notas bajas, pero al finalizar, el 75% superó la nota mínima y el 40% alcanzó calificaciones superiores a 4.0, demostrando mejor comprensión y aplicación del tema.

En el enfoque cualitativo, se observó una actitud más positiva hacia las matemáticas, con mayor interés, participación activa y confianza para resolver ejercicios y plantear preguntas en clase.

El docente destacó que los estudiantes estuvieron más atentos y autónomos, y que la combinación de herramientas digitales y actividades lúdicas contribuyó a un aprendizaje más significativo, reforzando la cooperación y el trabajo en equipo.

En conclusión, las estrategias pedagógicas innovadoras que integraron tecnología y actividades lúdicas impactaron positivamente el aprendizaje del binomio al cuadrado, mejorando el rendimiento y promoviendo un ambiente dinámico y colaborativo en la Institución Educativa.

## Análisis y Discusión

Los resultados de la intervención pedagógica en la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello mostraron una mejora significativa en el aprendizaje del binomio al cuadrado en estudiantes de grado octavo, cumpliendo los objetivos planteados. Esta mejora abarcó tanto el rendimiento académico como la actitud hacia las matemáticas, evidenciando un impacto integral desde un enfoque metodológico mixto que combinó datos cuantitativos y cualitativos para comprender mejor el fenómeno educativo.

Al iniciar la observación, se detectó que los estudiantes tenían una relación superficial con el binomio al cuadrado, reflejada en bajos resultados en la evaluación diagnóstica. Sin embargo, se destacó una actitud positiva e interés por aprender, lo que permitió identificar al grupo como receptivo a estrategias pedagógicas activas y contextualizadas, favoreciendo una intervención significativa.

Durante la fase de experimentación, se aplicaron diversas estrategias que integraron actividades lúdicas y TIC, generando un ambiente inclusivo y motivador que mejoró notablemente la comprensión y el rendimiento en las evaluaciones finales. Los referentes teóricos de Baldor y Ausubel sustentaron esta metodología, destacando la importancia de ejemplos prácticos y la conexión con saberes previos para facilitar el aprendizaje significativo.

En el aspecto ontológico, se observaron cambios profundos en la percepción y relación de los estudiantes con las matemáticas. A través del diálogo y acompañamiento, muchos manifestaron mayor seguridad y confianza para resolver problemas, aceptando el error como parte del proceso. Esto fortaleció su autovaloración y construyó una identidad positiva frente al conocimiento matemático, alineándose con enfoques humanistas y participativos.

La comparación con estudios previos, como el de Gómez (2022), mostró coincidencias en la efectividad de estrategias lúdicas, colaborativas y tecnológicas para mejorar el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas en contextos rurales. Esto confirma que metodologías centradas en el estudiante, dinámicas e inclusivas, pueden generar transformaciones profundas tanto cognitivas como actitudinales.

Entre las limitaciones, se identificó el tiempo reducido para la intervención, que dificultó la profundización en algunos contenidos y actividades. Además, las restricciones institucionales impidieron el registro audiovisual, limitando la documentación del proceso. A pesar de ello, se lograron resultados satisfactorios mediante evidencias fotográficas y organización, sugiriendo ampliar tiempos y flexibilizar registros en futuras investigaciones.

En conclusión, la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras, que incluyeron trabajo colaborativo, TIC y actividades lúdicas, resultó eficaz para la enseñanza del binomio al cuadrado en un contexto rural. Estas metodologías facilitaron un aprendizaje significativo y motivador, promoviendo autonomía y pensamiento crítico. Los hallazgos pueden guiar nuevas propuestas educativas y políticas institucionales orientadas a metodologías adaptadas al contexto, contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes.

Finalmente, la intervención mejoró significativamente el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas en los estudiantes de grado octavo, demostrando el potencial de estrategias contextualizadas en entornos con limitaciones educativas. Se reafirman así enfoques centrados en el estudiante para lograr aprendizajes duraderos y transformadores. Surgen nuevas preguntas de investigación sobre el impacto a largo plazo y la aplicación de TIC en otras áreas, invitando a estudios futuros con diseños longitudinales y la inclusión de la familia y comunidad.

## Conclusiones y Recomendaciones

La implementación de estrategias pedagógicas mediadas por TIC y actividades lúdicas resultó ser altamente efectiva para fortalecer la comprensión y resolución de ejercicios sobre el binomio al cuadrado en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Agroindustrial Andrés Bello. Los resultados evidencian una mejora significativa tanto en el rendimiento académico como en la actitud de los estudiantes hacia el área de matemáticas.

Desde un enfoque ontológico, se observaron transformaciones positivas en la autoconfianza, la disposición al aprendizaje y la participación activa en el aula, aspectos que reflejan una resignificación de la relación de los estudiantes con los contenidos matemáticos. Esta evolución fue posible gracias a la contextualización de las estrategias pedagógicas, las cuales respondieron adecuadamente a las necesidades del entorno rural en el que se desarrolló el estudio.

Metodológicamente, el enfoque mixto permitió obtener una visión integral del proceso, combinando instrumentos cuantitativos (quiz diagnóstico, evaluaciones) y cualitativos (entrevistas, observaciones), lo cual robusteció la interpretación de los resultados. Se logró evidenciar que el uso de herramientas como Khan Academy Offline, Quizizz, Google Classroom y el juego didáctico “Dominó de los Binomios Cuadrados” contribuyó significativamente a generar un ambiente de aprendizaje colaborativo, dinámico e inclusivo.

A pesar de las limitaciones de tiempo y recursos, la intervención logró su propósito formativo y sentó las bases para futuras propuestas educativas que integren la tecnología y el juego como elementos esenciales en la enseñanza de contenidos algebraicos.

Continuidad y ampliación de las estrategias: Se recomienda dar continuidad a la implementación de estrategias basadas en TIC y actividades lúdicas, ampliando su uso a otros

contenidos matemáticos de grado octavo y posteriores, con el fin de consolidar aprendizajes previos y motivar el desarrollo del pensamiento algebraico.

La capacitación docente es fundamental promover espacios de formación permanente para los docentes en el uso pedagógico de herramientas digitales y metodologías activas, especialmente en contextos rurales donde el acceso a la tecnología es limitado.

Futuras investigaciones deberían ampliar el tiempo de intervención, incluir variables como acompañamiento familiar y emociones, y evaluar el impacto a largo plazo en contenidos más complejos.

### Referencias Bibliográficas

- Ancarcov. (s. f.-a). *principiosdelaprendizajemultimedia*. Scribd.  
<https://es.scribd.com/document/206389577/principiosdelaprendizajemultimedia>
- Baldor,A.(2006).*Álgebra*.GrupoEditorialPatria.<https://guao.org/sites/default/files/biblioteca/%C3%81lgebra%20de%20Baldor.pdf>
- Cabrera-Calle, D. G. & Ochoa-Encalada, S. C. (2021). Herramientas tecnológicas y educación activa: Aprendizajes y experiencias desde una perspectiva docente. *Episteme Koinonia*,4(8), 265-278. DOI: <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1356>
- Candela Borja, Y. M., & Benavides Bailón, J. (2020). actividades lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de básica superior. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 5(3), 78-86.  
<https://www.redalyc.org/pdf/6731/673171026008.pdf>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de 1994: Por la cual se expide la Ley General de Educación*. Diario Oficial No. 41.214.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Diario Oficial No. 48.380. <https://www.constitucioncolombia.com/>
- Contreras Oré, F. A. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 6(10), 130–140.  
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2016.10.210>
- Domínguez, L. A. (s.f.). *Principios del aprendizaje multimedia: Según Richard E. Mayer*. Scribd.<https://es.scribd.com/document/206389577/principiosdelaprendizajemultimedia>

- Guzmán, D., y Zambrano, N. (2017). Actividades lúdicas para el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo año de educación Básica de la Unidad Educativa Jorge Icaza Coronel Zona 8 distrito 4 provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Pedro Carbo, periodo lectivo 2016-2017. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). *Lineamientos curriculares: Matemáticas*. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)
- Molinero Bárcenas, María del Carmen, & Chávez Morales, Ubaldo. (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), e005. Epub 15 de mayo de 2020. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.494>
- Reyes, T., y Arrieta, B. (2014). Influencia de las actividades lúdicas grupales en la calidad de la lectura y en las relaciones personales de los alumnos de educación primaria. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 16(3), 388-399.
- Sandoval-Muñoz, M. J., Mayorga-Muñoz, C. J., Elgueta-Sepúlveda, H. E., Soto-Higuera, A. I., Viveros-Lopomo, J., & Riquelme Sandoval, S. V. (2018). *Compromiso y motivación escolar: Una discusión conceptual*. *Revista Educación*, 42(2), 1–23.  
<https://www.redalyc.org/journal/440/44055139004/html/>

Secretaría de Bienestar. *Actividades lúdicas*. Gobierno de México.

<https://www.bienestar.gob.mx/sibien/index.php/recreacion/19-recreacion/23-actividades-ludicas>

Soberanes Fernández, J. L. *La dignidad humana: fundamento de los derechos humanos*.

Espacios Abiertos. <https://espaciosabiertos.org/wp-content/uploads/Dignidad-FINAL.pdf>

Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo* (6.ª ed.).

Cengage Learning

[https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/k6L8A3\\_precalculo\\_-\\_matematicas\\_para\\_el\\_calculo-1.pdf](https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/k6L8A3_precalculo_-_matematicas_para_el_calculo-1.pdf)

UNESCO. (s.f.). *UNESDOC Digital Library*. Organización de las Naciones Unidas para la

Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/>

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Muestras de Investigación*

<https://unadvirtualedu->

[my.sharepoint.com/:f:/g/personal/natalia\\_pascuas\\_unad\\_edu\\_co/EpxMv3AtxS1Kvcd6xqkJMzsB](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/natalia_pascuas_unad_edu_co/EpxMv3AtxS1Kvcd6xqkJMzsB)

[wgGJtRgymwHHHqYuVJGL-A?e=gVKOrP](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/natalia_pascuas_unad_edu_co/EpxMv3AtxS1Kvcd6xqkJMzsBwgGJtRgymwHHHqYuVJGL-A?e=gVKOrP)