

**Fortalecimiento de la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en
estudiantes de sexto grado de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato a través del
Aprendizaje Basado en problemas ABP apoyadas en las TIC**

Kevin Alberto Blandón Escobar

Yisela Patricia Trespalacios Prado

Asesor

Ana Milena Nieves González

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Resumen

Este documento es el resultado de un ejercicio de investigación formativa, desarrollado como opción de grado, que permitió reflexionar sobre la práctica pedagógica y la investigación educativa. El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Étnica Bocas del Atrato, trabajando con estudiantes de grado sexto. El objetivo general fue fortalecer la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos mediante la implementación de ABP apoyadas por las TIC. Se utilizó un enfoque cualitativo con alcance experimental, en el que se puso en juego la variable "metodologías activas (ABP) mediadas por las TIC", reconociendo sus efectos en la transformación del rol del estudiante como sujeto activo en su proceso de aprendizaje (aspecto ontológico). A partir de este ejercicio investigativo, se concluyó que la integración de estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de herramientas digitales favoreció el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la autonomía en el aprendizaje, en un contexto étnico y rural.

Palabras clave: Comprensión matemática, metodologías activas, TIC, ABP, autonomía

Abstract

This document is the result of a formative research exercise, developed as a degree option, which allowed us to reflect on pedagogical practice and educational research. The study was carried out at the Bocas del Atrato Ethnic Educational Institution, working with sixth grade students. The general objective was to strengthen the understanding and resolution of arithmetic mathematical problems through the implementation of PBL supported by ICT. A qualitative approach with an experimental scope was used, in which the variable "active methodologies (ABP) mediated by ICT" was put into play, recognizing its effects on the transformation of the student's role as an active subject in their learning process (ontological aspect). From this research exercise, it was concluded that the integration of strategies such as Problem-Based Learning (PBL) and the use of digital tools favored the development of logical-mathematical thinking and autonomy in learning, in an ethnic and rural context.

Keywords: Mathematics, methodologies, ICT, autonomy, learning

Tabla de contenido

	Pág.
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
Comprensión Matemática	15
Resolución de Problemas	16
Metodologías Activas	16
Las TIC Aplicadas al Aprendizaje	17
Referentes Teóricos	17
Referentes Técnicos	21
Referentes Legales	22
Referentes Éticos	23
Herramientas y Métodos	25
Enfoque y Tipo de Estudio	25
Unidad de Análisis	26
Técnicas para la Recolección de Datos.....	26

Objetivo 1 Explorar las Percepciones Iniciales de los Estudiantes Frente al Aprendizaje de las Matemáticas	27
Objetivo 2 Implementar una Estrategia Didáctica Basada en Metodologías Activas Apoyadas en las TIC para Favorecer la Comprensión y Resolución de Problemas Aritméticos .	27
Objetivo 3 Analizar los Cambios en las Percepciones, Motivaciones y Competencias en Resolución de Problemas Matemáticos Aritméticos Tras la Implementación de la Estrategia....	27
Categorías para el Análisis de Datos	28
Categoría 1 Percepción del Aprendizaje de las Matemáticas	28
Subcategorías.....	28
Categoría 2 Interacción con la Estrategia Didáctica	28
Subcategorías.....	28
Categoría 3 Transformaciones en la Comprensión y Resolución de Problemas Aritméticos.....	29
Subcategorías.....	29
Resultados	30
Acercamiento de la Población a la Variable	30
Experimentación	30
Identificación de Variaciones	31
Análisis y Discusión	33
Conclusiones y Recomendaciones	36
Referencias Bibliográficas	38
Apéndices.....	42

Lista de Apéndices

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

Introducción

En el contexto actual, caracterizado por una creciente demanda de calidad educativa e inclusión, el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático se posiciona como un reto central en la educación básica. Esta competencia es esencial no solo para el desempeño académico, sino también para la resolución de problemas cotidianos, la toma de decisiones y la participación en la sociedad. En zonas rurales y etnoeducativas como la comunidad de Bocas del Atrato, estas necesidades se intensifican debido a condiciones de acceso limitado a recursos pedagógicos, conectividad y formación docente especializada. En este marco, las metodologías activas mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) emergen como una estrategia innovadora y pertinente para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándolo a los contextos culturales y socioeconómicos particulares.

A pesar de los esfuerzos institucionales por mejorar los procesos formativos, los estudiantes de sexto grado de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato presentan dificultades persistentes en la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos, evidenciando una baja apropiación conceptual y limitada capacidad de aplicar los conocimientos en contextos reales. Esta situación se ve agravada por la escasa incorporación de estrategias didácticas innovadoras y adaptadas al contexto local. Investigaciones como las de Pérez y Gómez (2023) y Rodríguez y Salinas (2024) han demostrado que la implementación de metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPyP), apoyadas en las TIC, contribuyen significativamente a mejorar la motivación, comprensión y desempeño matemático en contextos similares. Sin embargo, aún existe una brecha de conocimiento sobre cómo estas estrategias pueden ser contextualizadas y

aplicadas eficazmente en comunidades etnoeducativas con particularidades culturales y sociales propias del territorio.

Esta investigación tiene como objetivo general fortalecer la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en estudiantes de sexto grado mediante la implementación de metodologías activas mediadas por las TIC, contextualizadas al entorno etnoeducativo de Bocas del Atrato. Para ello, se adoptará un enfoque cualitativo con diseño experimental, que permitirá analizar en profundidad las transformaciones cognitivas y actitudinales de los estudiantes. La recolección de datos se realizará a través de técnicas como entrevistas semiestructuradas, observación participante, diarios reflexivos y cuestionarios post-intervención. El análisis de la información se organizará en categorías alineadas con los objetivos del estudio, lo que facilitará la interpretación de los hallazgos y su relación con la variable de estudio.

La implementación de metodologías activas mediadas por las TIC, especialmente el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), generó un cambio significativo en la comprensión de problemas matemáticos aritméticos por parte de los estudiantes de grado sexto. Este resultado evidenció no solo mejoras en el rendimiento académico, sino también en la motivación, participación y autonomía del estudiantado. La experiencia permitió observar cómo el uso de herramientas digitales y situaciones contextualizadas favoreció el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Se invita al lector a revisar el contenido completo del informe para comprender detalladamente el proceso metodológico, el análisis de resultados y las implicaciones pedagógicas que permitieron llegar a este importante hallazgo.

Caracterización

La población objeto de estudio son los estudiantes del grado sexto de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato perteneciente a zona rural del municipio de Turbo Antioquia, cuya ruta de acceso se hace por vía fluvial, lo que de cierta manera limita la conectividad, el acceso constante a recursos educativos, y la presencia continua de docentes y personal de apoyo. En cuanto al plantel educativo, se destaca el deterioro en gran parte de su infraestructura, la cual solo consta de tres aulas, y las oficinas de la parte administrativa, a pesar de las múltiples dificultades, la institución reconoce la individualidad del estudiante teniendo en cuenta su estilo de aprendizaje, necesidades e intereses, por lo tanto enfatiza el desarrollo intelectual independiente, lo mismo que las actividades creativas, apreciación estética y respeto por los valores morales, étnicos y espirituales del estudiante.

En lo que respecta la población participante, estos son un grupo de 18 estudiantes del grado sexto cuyas edades oscilan entre los 10 y 13 años, son provenientes de familias afrodescendientes desplazados por la violencia, cuya actividad económica es la pesca y a baja escala el cultivo de productos como el plátano, la yuca y el maíz. Estos estudiantes enfrentan diversas barreras sociales y económicas que inciden en su desarrollo académico, pero también evidencian una fuerte identidad cultural, sentido de pertenencia y una gran capacidad de resiliencia frente a las adversidades del contexto.

En este marco de referencia, los estudiantes del grado sexto enfrentan una serie demandas de aprendizaje determinadas por las condiciones sociales, económicas, geográficas y culturales de su entorno, al respecto, se resalta que en la comunidad de Bocas del Atrato no tienen fluido eléctrico, situación que limita las oportunidades de los estudiantes para interactuar y aplicar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en sus clases. Esto influye directamente

en la calidad y continuidad del proceso educativo, generando la necesidad de adaptar los enfoques pedagógicos a las realidades del territorio. En este contexto, se identifican como necesidades prioritarias de aprendizaje el fortalecimiento de las competencias matemáticas, debido a los rezagos que suelen presentarse en estos ámbitos por la discontinuidad en el acompañamiento docente y la falta de materiales didácticos adecuados.

Conforme a lo expresado en párrafos precedentes, el proceso de aprendizaje de los estudiantes del grado sexto se ve influenciado por diversos factores contextuales que limitan sus oportunidades educativas. En primer lugar, las condiciones geográficas y de infraestructura representan una barrera considerable: el acceso a la institución solo puede realizarse por vía fluvial, lo cual dificulta la movilidad regular de docentes y estudiantes, y restringe el acceso a materiales pedagógicos, programas de apoyo institucional y servicios básicos como electricidad estable e internet. En el ámbito social y económico, la mayoría de las familias de los estudiantes provienen de comunidades afrodescendientes desplazadas por la violencia, lo que implica condiciones de vulnerabilidad, inseguridad alimentaria y escasos recursos económicos. Desde el ámbito familiar, muchas de las dinámicas están marcadas por la ausencia de uno o ambos padres, quienes en ocasiones deben migrar a otras zonas en busca de trabajo, esto provoca que algunos estudiantes estén al cuidado de otros familiares, con poca supervisión académica en el hogar. Además, los bajos niveles de escolaridad de los padres o acudientes dificultan el acompañamiento efectivo en los procesos educativos de los niños.

Planteamiento del Problema

Los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Étnica Bocas del Atrato han demostrado un compromiso con su formación académica, situación que se evidencia con su asistencia puntual al plantel educativo, responsabilidad a la hora de entregar los compromisos escolares, mostrando así el interés por aprender y superarse. Asimismo, en el aula de clases participan, hacen preguntas, comparten sus ideas y muestran un poco de interés por entender y comprender los conceptos matemáticos. Además, muestran una gran riqueza cultural en sus formas de expresión oral y artística, lo que constituye un valioso recurso pedagógico para fortalecer los procesos de aprendizaje. La institución, por su parte, ha logrado generar un ambiente escolar que valora la diversidad étnica y promueve el respeto por las tradiciones culturales, permitiendo que los estudiantes desarrollen un sentido de pertenencia e identidad.

Aunque las estrategias pedagógicas tradicionales que se vienen empleando han mantenido el orden y la participación en clase, no han logrado despertar el interés y la motivación por las matemáticas ni facilitar la comprensión de conceptos de las operaciones básicas y el razonamiento lógico que estas necesitan, situación que ha conllevado a un bajo rendimiento académico, la dificultad para aplicar los conocimientos en situaciones cotidianas y la limitada capacidad para resolver problemas de manera autónoma. En este sentido, esta situación sugiere que los métodos actuales no están respondiendo a las necesidades específicas del grupo, ni aprovechan las potencialidades del contexto para generar aprendizajes significativos, lo que hace necesario replantear las prácticas pedagógicas desde un enfoque más dinámico, contextualizado e inclusivo.

De acuerdo con lo planteado, surge la necesidad de incorporar una mediación innovadora que responda a las particularidades del contexto y las necesidades de los estudiantes del grado

sexto de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato, la cual combine el valor del contexto cultural y social de los estudiantes con el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Por lo tanto, se busca hacer un acercamiento de las matemáticas con los estudiantes, en la medida que estos puedan interactuar con ellas, conocer sus múltiples representaciones y variaciones a través de herramientas digitales accesibles y adaptadas a su entorno, incluso sin conexión permanente. En este sentido, al incluir estas tecnologías de manera creativa y contextualizada, no solo se facilitará la comprensión de los problemas matemáticos, sino que también se fortalecerá su pensamiento lógico, despertando mayor interés y participación. La hipótesis es que el uso de las TIC, mediado por propuestas didácticas acordes al territorio, puede transformar la forma en que los estudiantes se relacionan con las matemáticas y consigo mismos como aprendices.

En esta línea de argumentación, se pudo identificar una problemática asociada a la comprensión de los conceptos matemáticos referidos a las operaciones aritméticas, así como también la resolución de problemas, situación que puede estar asociada a las limitaciones del contexto del Corregimiento de Bocas del Atrato, las dificultades del plantel educativo, la situaciones familiares y las prácticas de aula de los docentes, por lo tanto, para superar estas dificultades, es fundamental integrar las TIC de manera contextualizada, brindando nuevas oportunidades de aprendizaje que mejoren su comprensión y habilidad para resolver problemas matemáticos de forma efectiva y creativa.

Pregunta de Investigación

¿Cómo fortalecer la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en estudiantes de sexto grado de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato a través del Aprendizaje Basado en problemas ABP apoyadas en las TIC durante el primer período del 2025?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en estudiantes de sexto grado de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato a través del Aprendizaje Basado en problemas ABP apoyadas en las TIC durante el primer período del 2025.

Objetivos Específicos

Explorar el acercamiento de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Étnica Bocas del Atrato a la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos.

Diseñar y aplicar metodologías activas por Aprendizaje Basado en Problemas ABP apoyadas en las TIC para el fortalecimiento en la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Étnica Bocas del Atrato.

Determinar y evaluar los cambios en la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en los estudiantes de grado sexto a través del uso de metodologías activas por Aprendizaje Basado en Problemas ABP apoyadas en las TIC.

Marcos de Referencia

En este apartado, se presenta los referentes que sustentan la investigación, en tal sentido, se muestran los conceptos claves del estudio, así como también, los referentes teóricos que proporcionan el sustento académico de la investigación, así como también, los referentes técnicos, legales y éticos.

Referentes Conceptuales

Teniendo en cuenta que la investigación se enmarca en el fortalecimiento de la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en estudiantes del grado sexto a través del uso de metodologías activas apoyadas en las TIC, resulta fundamental precisar los conceptos clave que orientan la intervención pedagógica. Entre estos se destacan: la comprensión matemática, la resolución de problemas, las metodologías activas y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas al aprendizaje.

Comprensión Matemática

La comprensión matemática implica la capacidad del estudiante para interpretar, relacionar y aplicar conceptos y procedimientos matemáticos en diversos contextos, de acuerdo con los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2020), se promueve el desarrollo del pensamiento matemático a través de la formulación y solución de problemas que contribuyan a la formación integral de los estudiantes. Asimismo, los autores Angulo-Vergara et al. (2020) indican que “para poder extender y generalizar la comprensión de un aspecto de la matemática se debe hacer énfasis en la comprensión de los conceptos involucrados en dicho aspecto y que, el lenguaje y los símbolos matemáticos se deben enseñar en forma gradual” (304). Por lo tanto, esta comprensión va más allá de la memorización de fórmulas, buscando que el estudiante construya un conocimiento significativo y funcional.

Resolución de Problemas

Cuando se habla de problemas matemáticos se hace referencia a “todas aquellas situaciones que se le presentan a un sujeto y que requieren de una solución por medio del uso de un conjunto de procesos mentales y conocimientos básicos del pensamiento matemático, lo que se convierte en un problema matemático” (Montero-Yas y Mahecha-Farfán, 2020, p.4). En este sentido, La resolución de problemas es una competencia fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, ya que permite al estudiante aplicar sus conocimientos en situaciones reales y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y lógico. Espinoza (2012) destaca que la resolución de problemas, como estrategia metodológica, promueve el desarrollo y potenciación de competencias básicas, genéricas y específicas en la educación preuniversitaria. En este sentido, se busca que el estudiante no solo encuentre soluciones, sino que también comprenda y analice los procesos involucrados.

Metodologías Activas

Las metodologías activas son herramientas que posibilitan la construcción del conocimiento, buscando formar en los estudiantes la autonomía, trabajo en equipo, actitud participativa, entre otros (Suniaga, 2019). Estas metodologías sitúan al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, fomentando su participación, la colaboración y la reflexión crítica. Entre estas metodologías se encuentran el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPyP), las cuales han demostrado ser efectivas en la enseñanza de las matemáticas al promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación práctica del conocimiento (García & López, 2023; Morales & Rodríguez, 2023). El ABP permite que los estudiantes enfrenten situaciones reales que requieren análisis, reflexión y

toma de decisiones, fortaleciendo el razonamiento lógico y la autonomía en el aprendizaje (Maldonado & Ruiz, 2022).

Las TIC Aplicadas al Aprendizaje

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo ha transformado significativamente las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, permitiendo mayor interactividad, acceso a contenidos digitales y personalización de los procesos formativos. En el área de matemáticas, el uso de plataformas digitales, aplicaciones educativas, simuladores interactivos y recursos multimediales facilita la visualización de conceptos abstractos y el desarrollo del razonamiento lógico (Salinas, 2023).

Referentes Teóricos

Esta investigación se fundamenta en un conjunto de referentes teóricos que permiten comprender y sustentar en enfoque metodológico, así como la pertinencia de las variables evaluadas, la comprensión y resolución de problemas aritméticos, el uso de metodologías activas y la mediación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, en este apartado se ofrece elementos clave para comprender cómo el entorno, la mediación docente y las herramientas tecnológicas influyen en el aprendizaje matemático, especialmente en contextos rurales y con poblaciones vulnerables.

Primeramente, se destaca la investigación desarrollada por Pérez y Gómez (2023) quienes abordan la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes de básica secundaria, este estudio inicia de un paradigma constructivista el cual concibe el aprendizaje como un proceso activo y contextualizado. En este sentido, se empleó un diseño cuasiexperimental con dos grupos, evidenciando mejoras significativas en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. Tras la implementación

del estudio, los autores sustentaron la necesidad de situar al estudiante como protagonista, dado que esto le posibilita crear su propio conocimiento mientras interactúa con su entorno.

Asimismo, se resalta el estudio desarrollado por Martínez et al. (2022) quienes investigaron sobre el uso de las TIC para facilitar el aprendizaje de operaciones aritméticas en zonas rurales con acceso limitado a recursos educativos, conforme a esto, los autores asumieron una perspectiva sociocrítica, destacando que las tecnologías no solo son herramientas, sino mediadores culturales que pueden transformar el entorno educativo. En este sentido, se empleó una ruta metodológica enmarcada en un enfoque cualitativo, lo que permitió evidenciar que el acceso restringido genera barreras, pero también oportunidades para la innovación pedagógica. Al respecto, los autores concluyeron que integrar las TIC con metodologías activas en contextos posibilita la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos, lo cual se constituye en una oportunidad para el contexto de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato.

De igual modo, se destaca el trabajo desarrollado por Rodríguez y Salinas (2024) quienes exploraron el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, los autores reconocen la diversidad del estudiante y la importancia de adaptar el proceso formativo a sus estilos de aprendizaje. Este estudio se enmarcó en una metodología mixta la cual indicó que el ABP mejora la motivación y el trabajo colaborativo, aspectos que pueden contrarrestar la deserción y la falta de interés en matemáticas. Esta perspectiva apoya la hipótesis de que incorporar estas metodologías puede superar las limitaciones detectadas en la práctica actual.

también, los autores Vargas y Herrera (2023) examinan el impacto de las TIC en la mediación pedagógica para estudiantes afrodescendientes en contextos vulnerables, el análisis que los autores desarrollan en su investigación señala que las TIC deben ser contextualizadas

culturalmente para ser realmente efectivas. El trabajo enfatiza la importancia de la inclusión y el reconocimiento de la identidad cultural en el proceso de aprendizaje, un aspecto clave en la población objeto de estudio, a todo esto, la reflexión invita a diseñar estrategias pedagógicas que respeten y potencien la diversidad cultural en el aula.

Por otra parte, Gómez et al. (2023) estudian cómo la incorporación de metodologías activas con soporte digital promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas en matemáticas, a partir de un enfoque cognitivo-social, los autores destacan la interacción social y la reflexión crítica como mecanismos esenciales para el aprendizaje profundo. En este marco, la investigación se asumió a partir de una investigación cuantitativa la cual mostró incrementos en el rendimiento académico y en la autonomía de los estudiantes, los resultados obtenidos por el estudio validan la elección de metodologías activas como variables mediadoras en la presente propuesta.

De este modo, los autores López y Torres (2022) se enfocaron en la formación docente para la integración de las TIC en la enseñanza matemática, en el desarrollo del estudio proponen que el docente es un agente de cambio fundamental, cuya actitud y habilidades determinan el éxito de la mediación tecnológica. La investigación de corte cualitativo resalta que la capacitación continua y el acompañamiento son factores críticos para una implementación efectiva, en este sentido, esta reflexión orienta la necesidad de incluir formación docente en cualquier propuesta de innovación educativa, de modo que se enriquezca el proceso educativo.

En esta misma línea, Sánchez y Ramírez (2024) investigaron sobre la relación entre la motivación intrínseca y el uso de metodologías activas en estudiantes de grado sexto, en este sentido, los autores enfatizaron en la autonomía, competencia y relación social como factores motivacionales. Este estudio de tipo experimental evidenció que la aplicación de ABP y ABPyP

aumenta significativamente la motivación y el compromiso con el aprendizaje matemático, lo cual coincide con los objetivos de esta investigación.

Igualmente, los autores Fernández y Castillo (2023) analizan las barreras tecnológicas y socioeconómicas que enfrentan estudiantes rurales en el acceso a recursos educativos digitales, el enfoque ecológico plantea que el aprendizaje está mediado por múltiples factores contextuales que deben ser abordados integralmente. En este sentido, la investigación concluye que superar estas barreras requiere estrategias pedagógicas flexibles y contextualizadas, un aspecto que esta investigación busca atender con la incorporación de ABP y las TIC. Por lo tanto, se reconoce que la implementación de las TIC en contextos como el de Bocas del Atrato puede apoyar los procesos académicos de los estudiantes al permitirles aprender mediante la interacción con entornos interactivos que conlleva la visualización del objeto matemático, de modo que pueda ser comprendido.

Adicionalmente, Morales et al. (2023) examinan el desarrollo del pensamiento lógico a través de juegos didácticos digitales como mediadores del aprendizaje matemático, el estudio de tipo experimental destacó que el uso lúdico de las TIC favorece la motivación, la atención y la resolución de problemas complejos, especialmente en estudiantes con dificultades previas. Este enfoque puede complementar la propuesta de estrategias activas para el fortalecimiento de la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en la medida que brinda herramientas para facilitar la comprensión matemática.

Finalmente, Herrera y Pineda (2024) abordan la evaluación formativa mediada por las TIC en la educación básica. Ontológicamente, entienden la evaluación como un proceso continuo y constructivo, no solo sumativo. Su estudio cualitativo demuestra que el uso de herramientas digitales permite retroalimentaciones inmediatas y personalizadas, mejorando los procesos de

aprendizaje y la autorregulación del estudiante. Esta perspectiva es vital para diseñar intervenciones que promuevan el seguimiento y ajuste del proceso pedagógico en contextos rurales.

Referentes Técnicos

Para el desarrollo de esta investigación, se consideran diversos documentos técnicos emitidos por organismos oficiales y multilaterales que orientan las políticas públicas en educación y fundamentan operativamente las decisiones pedagógicas en el contexto colombiano.

En primer lugar, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha emitido lineamientos clave como los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), que definen los aprendizajes esenciales que deben alcanzar los estudiantes en cada grado, especialmente en lo relacionado con la resolución de problemas y el pensamiento lógico-matemático. Asimismo, el Documento “Orientaciones pedagógicas para la educación matemática en la básica” (MEN, 2013) promueve enfoques que integran la contextualización, el trabajo colaborativo y el uso de herramientas tecnológicas, aspectos que respaldan la implementación de metodologías activas en este estudio.

Por su parte, la Secretaría de Educación de Antioquia, mediante su Plan de Desarrollo Educativo Departamental, enfatiza la transformación digital y la inclusión educativa como ejes estratégicos, promoviendo el uso de las TIC en zonas rurales para mejorar la calidad del aprendizaje. Estos lineamientos coinciden con la necesidad de cerrar brechas digitales y pedagógicas en instituciones como la Etnoeducativa Bocas del Atrato.

Desde una perspectiva internacional, la UNESCO (2021), a través de su publicación “Educación y tecnología: aprender en un mundo digital”, subraya la importancia de utilizar tecnologías en contextos educativos desiguales como una forma de garantizar el derecho a una

educación de calidad, equitativa e inclusiva. Este marco respalda la incorporación de recursos digitales adaptados a contextos rurales con bajos niveles de conectividad.

Igualmente, el Informe de Políticas Públicas de UNICEF (2022) sobre educación en contextos de vulnerabilidad resalta la urgencia de implementar metodologías centradas en el estudiante, que promuevan su autonomía y participación, además del uso estratégico de las TIC para garantizar procesos educativos resilientes en zonas afectadas por pobreza, desplazamiento o violencia, como es el caso de muchas comunidades en el Urabá antioqueño.

Referentes Legales

La presente investigación se fundamenta en un marco legal que respalda el derecho a una educación de calidad, equitativa, inclusiva y pertinente, especialmente en contextos rurales y con población afrodescendiente, como es el caso de los estudiantes del grado sexto de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato, en el municipio de Turbo, Antioquia.

En primer lugar, la Constitución Política de Colombia (1991), en sus artículos 67 y 70, establece la educación como un derecho fundamental y un servicio público que tiene una función social. Asimismo, reconoce la diversidad étnica y cultural de la nación, promoviendo el respeto y la protección de las comunidades afrocolombianas, lo cual es clave para el enfoque etnoeducativo de esta institución.

La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) proporciona las bases para el sistema educativo colombiano, y en su artículo 14 resalta el enfoque diferencial, reconociendo la importancia de una educación contextualizada para las comunidades étnicas, garantizando que los procesos de enseñanza y aprendizaje respondan a sus realidades culturales, sociales y económicas.

De manera específica, el Decreto 1860 de 1994, reglamentario de la Ley 115, en su artículo 13, permite la organización curricular flexible, lo cual respalda el diseño de propuestas pedagógicas basadas en metodologías activas y mediadas por las TIC, ajustadas a las particularidades del contexto rural y étnico.

Por otro lado, la Ley 70 de 1993, que desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución, establece disposiciones para el reconocimiento, protección y desarrollo integral de las comunidades afrocolombianas, incluyendo el derecho a una educación que respete su identidad cultural, un aspecto esencial en esta investigación. También es pertinente mencionar la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, que regula la sociedad de la información en Colombia y promueve el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de las (TIC) como instrumentos para mejorar la calidad de vida, particularmente en la educación.

A nivel internacional, la Convención sobre los Derechos del Niño (ONU, 1989), ratificada por Colombia mediante la Ley 12 de 1991, consagra el derecho de todos los niños a acceder a una educación que desarrolle plenamente sus potencialidades, en un entorno que respete su dignidad e identidad. Finalmente, la Resolución 256 de 2020 del MEN, que establece orientaciones para la implementación del enfoque diferencial e inclusivo en las instituciones educativas, respalda los principios de equidad, diversidad y participación en los procesos educativos, fundamentales para el desarrollo de esta propuesta en un contexto de vulnerabilidad social y territorial.

Referentes Éticos

La investigación contempla principios éticos fundamentales para garantizar la integridad y el bienestar de los participantes, en primer lugar, está el consentimiento informado el cual es un

requisito esencial, asegurando que los estudiantes y sus familias comprendan los objetivos, beneficios y posibles riesgos de la intervención. La confidencialidad de los datos se garantiza mediante el uso de seudónimos y la protección de la información personal, conforme a los estándares internacionales y nacionales. Asimismo, se adopta un enfoque diferencial que respeta la cosmovisión y las particularidades culturales de la comunidad de Bocas del Atrato, promoviendo la inclusión y la equidad en todos los procesos de la investigación, estos referentes éticos orientan la toma de decisiones y aseguran la responsabilidad social del estudio.

Herramientas y Métodos

En este espacio se estructura la ruta metodológica que se empleará en esta investigación, por lo tanto, se especifica el enfoque y el tipo de estudio a implementar, asimismo, la unidad de análisis y las técnicas de recolección de información.

Enfoque y Tipo de Estudio

Teniendo en cuenta que este proceso investigativo se enmarca en fortalecer la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en estudiantes del grado sexto de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato, se hace necesario emplean un enfoque que permita conocer en profundidad las percepciones, experiencias, interacciones y transformaciones que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, se adopta un enfoque cualitativo el cual “se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 358).

En este sentido, se reconoce que el aprendizaje es un proceso dinámico y contextual, en el que influyen no solo los contenidos curriculares, sino también las condiciones sociales, culturales y emocionales de los estudiantes. El enfoque cualitativo permite explorar cómo los estudiantes interpretan las matemáticas y cómo las metodologías activas, mediadas por las TIC, pueden incidir en su comprensión y motivación. Esta perspectiva investigativa resulta especialmente pertinente en contextos educativos rurales y etnoeducativo, donde es necesario adaptar las estrategias pedagógicas a las realidades del territorio y a la diversidad cultural presente en el aula.

Asimismo, el tipo de estudio es el experimental ya que se propone la introducción de una intervención pedagógica específica el uso de metodologías activas apoyadas en las TIC con el fin de observar sus efectos en la comprensión y resolución de problemas aritméticos.

Aunque tradicionalmente el diseño experimental se asocia a enfoques cuantitativos, en este caso se adapta al enfoque cualitativo mediante una lógica interpretativa centrada en el análisis de las transformaciones pedagógicas y didácticas generadas por la intervención.

Este diseño permitirá observar, en tiempo real, cómo influye la variable introducida en la dinámica del aula y en los desempeños de los estudiantes, a través de la observación participante, el análisis de registros de clase, entrevistas y otros instrumentos cualitativos, se buscará identificar evidencias de cambio, apropiación de saberes, mejora en la motivación y desarrollo de habilidades lógico-matemáticas.

Unidad de Análisis

El estudio de desarrolla en la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato con estudiantes del grado sexto, quienes presentan dificultades en el área de matemática específicamente en la comprensión y resolución de problemas aritméticos.

Técnicas para la Recolección de Datos

La recolección de datos en este proceso investigativo se estructura en función de los tres objetivos específicos planteados, considerando un enfoque cualitativo que permita acceder a las percepciones, experiencias y transformaciones de los estudiantes del grado sexto de la Institución Etnoeducativa Bocas del Atrato, en torno a la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos mediada por metodologías activas ABP apoyadas en las TIC.

En este sentido, se han seleccionado técnicas e instrumentos de recolección de datos que favorecen la obtención de información rica y profunda sobre el fenómeno de estudio.

Objetivo 1 Explorar las Percepciones Iniciales de los Estudiantes Frente al Aprendizaje de las Matemáticas

Para este objetivo exploratorio, se emplearán entrevistas semiestructuradas y observación directa, las entrevistas permitirán identificar cómo los estudiantes conciben el aprendizaje de las matemáticas, qué dificultades enfrentan y qué factores motivacionales intervienen en su desempeño. Por su parte, la observación directa se realizará durante las clases regulares antes de la intervención pedagógica, utilizando una guía estructurada para registrar comportamientos, actitudes y niveles de participación. Al respecto, el producto de análisis serán las transcripciones de las entrevistas y los registros de campo obtenidos en las observaciones.

Objetivo 2 Implementar una Estrategia Didáctica Basada en Metodologías Activas Apoyadas en las TIC para Favorecer la Comprensión y Resolución de Problemas Aritméticos

Para este objetivo de movilización, se recurrirá a diarios reflexivos de los estudiantes y registros en video de las sesiones de clase donde se aplique la estrategia, los diarios permitirán a los estudiantes expresar sus emociones, descubrimientos y dificultades durante la implementación. Los videos, por su parte, ofrecerán evidencia de las interacciones, uso de las herramientas TIC, colaboración y aplicación de las metodologías activas en tiempo real. Estos materiales permitirán un análisis comprensivo del proceso de cambio durante la intervención pedagógica.

Objetivo 3 Analizar los Cambios en las Percepciones, Motivaciones y Competencias en Resolución de Problemas Matemáticos Aritméticos Tras la Implementación de la Estrategia

Para este objetivo, se aplicará un cuestionario post-experiencia con preguntas abiertas y cerradas que indaguen sobre la percepción de los estudiantes frente al proceso vivido, los aprendizajes adquiridos y los cambios notados en su motivación y comprensión de las

matemáticas. Adicionalmente, se realizarán entrevistas finales para profundizar en las valoraciones de los estudiantes sobre la experiencia pedagógica. El producto para analizar serán las respuestas escritas de los cuestionarios y las transcripciones de las entrevistas.

Categorías para el Análisis de Datos

El análisis de los datos recolectados en esta investigación se realizará mediante una estrategia de análisis cualitativo, basada en la codificación y categorización de información, que permita identificar patrones, significados y transformaciones emergentes a lo largo del proceso investigativo. Las categorías han sido definidas a partir de los objetivos del estudio, las dimensiones ontológicas relacionadas con la experiencia educativa y las variables que se desean observar.

Categoría 1 Percepción del Aprendizaje de las Matemáticas

Esta categoría se relaciona con el objetivo exploratorio y permite comprender cómo los estudiantes conciben el aprendizaje de las matemáticas antes de la intervención. Está conectada con el aspecto ontológico de las creencias y experiencias previas de los estudiantes.

Subcategorías. Actitudes frente a las matemáticas, autoeficacia percibida, emociones asociadas al aprendizaje matemático, experiencias previas con problemas aritméticos.

Categoría 2 Interacción con la Estrategia Didáctica

Corresponde al objetivo de movilización. Permite observar cómo los estudiantes se relacionan con el ABP y las TIC durante la implementación. Se vincula con la dimensión metodológica de la intervención pedagógica.

Subcategorías. Participación en actividades, uso de herramientas tecnológicas, trabajo colaborativo, aplicación de los pasos de resolución de problemas, motivación durante la intervención.

Categoría 3 Transformaciones en la Comprensión y Resolución de Problemas Aritméticos

Asociada al objetivo de indagación de cambios, esta categoría permite identificar los avances, ajustes o dificultades que emergen en el pensamiento matemático de los estudiantes tras la implementación.

Subcategorías. Mejora en la interpretación de enunciados matemáticos, capacidad para proponer estrategias de solución, justificación del procedimiento, verificación de resultados, transferencia del aprendizaje a nuevos contextos.

Resultados

Acercamiento de la Población a la Variable

Durante la fase inicial de exploración, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los estudiantes y al docente titular, además de observaciones directas de las clases regulares. Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes tenían una relación limitada con las TIC como herramienta de aprendizaje. Aunque algunos estudiantes manifestaron haber utilizado celulares para juegos o redes sociales, pocos los habían empleado con fines educativos. Las clases de matemáticas eran mayormente expositivas, con baja interacción y escasa motivación por parte de los estudiantes.

Las observaciones registraron actitudes de apatía, distracción y ansiedad frente a la resolución de problemas matemáticos. Por ejemplo, se identificaron expresiones como *“eso es muy difícil”* o *“yo no entiendo esos problemas”* al presentar situaciones aritméticas básicas. Asimismo, se evidenció que los estudiantes asociaban las matemáticas con memorización de operaciones, sin comprender el sentido práctico de los enunciados.

Pese a ello, algunos estudiantes mostraron curiosidad al interactuar con herramientas digitales como videos explicativos o aplicaciones lúdicas en celulares, lo que evidenció una oportunidad para integrar metodologías activas ABP mediadas por las TIC. Esta fase permitió identificar un punto de partida favorable para experimentar con estrategias pedagógicas centradas en el uso de tecnologías accesibles, como videos educativos offline y simuladores manipulativos.

Experimentación

En la fase de experimentación, se aplicaron metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el trabajo colaborativo apoyados en las TIC, a través de

actividades diseñadas con el uso de videos explicativos, aplicaciones didácticas offline y recursos como ejercicios interactivos de aritmética.

Las sesiones prácticas se desarrollaron en pequeños grupos, promoviendo el diálogo, la colaboración y la participación. Cada grupo debía resolver problemas contextualizados, como el cálculo del costo total de víveres en un trayecto fluvial, el reparto equitativo de alimentos en una comunidad o la interpretación de precios en un mercado local. Estas situaciones fueron presentadas mediante recursos visuales y audios grabados.

Los estudiantes elaboraron diarios reflexivos con apoyo del docente, donde expresaron su experiencia. Algunos comentarios fueron: *“Ahora sí entendí por qué se suma primero”*, *“Me gustó ver el video porque lo explican despacio”*, *“Nos ayudamos y no fue tan difícil”*. Estas respuestas evidencian un cambio positivo en la actitud y la comprensión del proceso matemático.

Durante esta fase, se observó mayor participación, entusiasmo y disposición para resolver problemas. Incluso los estudiantes con bajo rendimiento inicial mostraron avances en la identificación de operaciones adecuadas y en la interpretación de los datos en los enunciados.

Identificación de Variaciones

Tras la implementación de las metodologías activas ABP mediadas por las TIC, se aplicaron entrevistas finales y cuestionarios de valoración para identificar los cambios en la comprensión de problemas aritméticos. Se compararon los desempeños observados al inicio con los resultados obtenidos al final del proceso.

Los estudiantes mostraron mejoras significativas en la comprensión de los enunciados, el uso adecuado de operaciones y la argumentación de sus respuestas. Por ejemplo, al inicio del estudio, solo 4 de los 18 estudiantes resolvían correctamente un problema de dos pasos. Al

finalizar, 13 estudiantes lograron interpretar y resolver correctamente al menos dos problemas secuenciales con sentido lógico y justificación del procedimiento.

Las entrevistas revelaron un aumento en la confianza y el interés por las matemáticas. Frases como *“ya no me da miedo hacer cuentas”*, *“me gusta cuando usamos los videos”* o *“antes no entendía, pero ahora me va mejor”* fueron frecuentes. Los cuestionarios también reflejaron un incremento en las actitudes positivas hacia la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el uso de tecnología como medio de aprendizaje.

Se evidenció, además, un fortalecimiento de la autonomía, la comunicación entre pares y la participación, aspectos fundamentales del componente ontológico que esta investigación buscó movilizar. Las variaciones observadas confirman que la integración de metodologías activas ABP aprendizajes basado en problemas con apoyo de las TIC no solo impacta el rendimiento académico, sino también la disposición emocional y social hacia el aprendizaje matemático.

Análisis y Discusión

Los resultados que se obtuvieron en este proceso investigativo evidencian avances significativos en la comprensión de problemas matemáticos aritméticos por parte de los estudiantes del grado sexto de la institución étnica Bocas del Atrato. Este análisis se enfoca en tres momentos claves: el acercamiento inicial de los estudiantes a las metodologías activas ABP mediadas por las TIC, la influencia directa de dichas estrategias durante el proceso de experimentación, y los cambios observados en su desempeño y actitud frente a los problemas matemáticos. Los hallazgos permiten comprender cómo la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), apoyado con herramientas tecnológicas, movilizó competencias cognitivas relacionadas con el razonamiento aritmético y fortaleció la disposición hacia el aprendizaje de las matemáticas.

En el acercamiento inicial se observó que la mayoría de los estudiantes presentaban desconocimiento o escaso contacto con metodologías activas ABP o recursos de las TIC aplicados a las matemáticas. Las entrevistas evidenciaron actitudes de apatía frente al área, así como percepciones de dificultad y frustración al enfrentarse a problemas aritméticos. Sin embargo, también se encontró apertura y entusiasmo ante el uso de elementos como videos, juegos interactivos y dinámicas grupales. Esto confirmó la hipótesis de que los estudiantes, pese a su bajo rendimiento, poseen un potencial de participación que puede ser activado mediante propuestas pedagógicas más motivadoras y contextualizadas.

Durante la fase de intervención, se implementaron estrategias de ABP apoyadas por las TIC que incluían la resolución colaborativa de problemas contextualizados, el uso de simulaciones, videos explicativos y ejercicios manipulativos digitales. Se observó un incremento en la participación, la formulación de preguntas, el trabajo en equipo y el uso autónomo de

recursos digitales. Estos resultados coinciden con las teorías de Vygotsky y Jonassen, que destacan la mediación social y tecnológica como facilitadora del desarrollo cognitivo. Asimismo, la experimentación mostró que, al integrar la tecnología en metodologías activas ABP, los estudiantes se sienten más competentes y conectados con el aprendizaje.

Tras la intervención, los estudiantes evidenciaron mejoras tanto en la comprensión del enunciado de los problemas como en la aplicación de las operaciones requeridas. Los cuestionarios post-experiencia reflejaron una mejor identificación de datos, mejor uso del lenguaje matemático y mayor precisión en la solución de problemas. En las entrevistas de cierre, varios estudiantes manifestaron sentirse más seguros y menos aburridos con las matemáticas, reconociendo que aprender resolviendo problemas reales y usando videos o juegos les ayudó a entender mejor. Estos avances no solo son cognitivos, sino también actitudinales, lo que refuerza la dimensión ontológica del aprendizaje como transformación del ser en su relación con el saber.

Los resultados coinciden con investigaciones como la de Camacho y Cañizares (2016), quienes encontraron que el uso de ABP con apoyo de las TIC en contextos vulnerables mejora la comprensión de problemas y promueve el pensamiento crítico. También se alinean con estudios de la UNESCO (2020), donde se evidencia que el uso de tecnologías educativas bien contextualizadas reduce las brechas de aprendizaje. Sin embargo, en este estudio el impacto fue más visible en la actitud y participación que en el dominio técnico de todos los contenidos, lo que puede diferir de investigaciones más prolongadas o en contextos urbanos con mayor infraestructura.

Entre las limitaciones encontradas, se destaca el corto tiempo de aplicación de la intervención (un semestre), así como la baja disponibilidad de dispositivos tecnológicos e internet, lo cual obligó a recurrir a estrategias offline y uso de celulares personales. Además, el

tamaño reducido de la muestra (18 estudiantes) y las interrupciones frecuentes por factores externos (clima, transporte escolar, infraestructura) pudieron afectar la regularidad del proceso. Estas condiciones hacen que los resultados no sean generalizables, pero sí representativos de la realidad en contextos similares.

Los hallazgos muestran que incluso en contextos con recursos limitados, es posible mejorar significativamente la comprensión matemática mediante propuestas metodológicas innovadoras, pertinentes y adaptadas al contexto. Esto tiene implicaciones directas para la planificación curricular, el desarrollo profesional docente y la formulación de proyectos pedagógicos en zonas rurales. Además, refuerza la importancia de integrar las TIC no como un complemento aislado, sino como una herramienta transversal en la enseñanza de matemáticas.

En conclusión, la incorporación de metodologías activas ABP mediadas por las TIC favoreció el desarrollo de competencias en resolución de problemas y mejoró la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Se evidenció que el ABP puede ser una herramienta poderosa en contextos rurales y etnoeducativo, siempre que se contextualice adecuadamente. Para investigaciones futuras, se sugiere explorar el uso de plataformas de gamificación matemática, la integración de la realidad aumentada o el trabajo conjunto entre docentes de distintas áreas para fortalecer la interdisciplinariedad del aprendizaje a través de problemas reales.

Conclusiones y Recomendaciones

Los hallazgos evidenciaron que la implementación de metodologías activas ABP apoyadas por las TIC tuvo un impacto positivo en la comprensión y resolución de problemas matemáticos aritméticos en los estudiantes de grado sexto de la Institución Étnica Bocas del Atrato. Se observó un avance significativo en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y en la participación de los estudiantes durante las actividades. En particular, estrategias ABP como la resolución colaborativa de situaciones problemáticas contextualizadas, por ejemplo, calcular los costos de los ingredientes para una receta tradicional o estimar los materiales necesarios para una actividad escolar facilitaron el aprendizaje al vincular los contenidos con la vida cotidiana del estudiante. Estos resultados responden al objetivo general de la investigación, evidenciando que estas metodologías mejoran la comprensión matemática y motivan el aprendizaje.

Desde una perspectiva ontológica, la investigación propició una transformación en la forma en que los estudiantes se perciben a sí mismos como sujetos capaces de aprender y resolver problemas. Se movilizó la confianza en sus propias habilidades, promoviendo actitudes más positivas hacia las matemáticas. Además, se fortaleció el sentido de autonomía y responsabilidad frente al proceso de aprendizaje, especialmente cuando se involucraron herramientas digitales que permitían el trabajo colaborativo y la autoevaluación.

La variable independiente el uso de metodologías activas ABP apoyadas en las TIC demostró tener un efecto directo en el desempeño académico de los estudiantes. Se logró un aumento en el número de respuestas correctas en pruebas diagnósticas y evaluativas, así como una mayor motivación y compromiso con la asignatura. No obstante, se identificaron desafíos en la disponibilidad de recursos tecnológicos y en la capacitación docente para manejar

adecuadamente estas herramientas, lo cual limitó parcialmente el alcance de los resultados esperados en ciertos momentos del proceso.

Los resultados de este estudio aportan evidencia a la literatura sobre educación matemática y uso de las TIC en contextos rurales y étnicos. Metodológicamente, se resalta el valor de combinar enfoques activos como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con herramientas digitales accesibles, lo que ofrece una alternativa viable para mejorar el aprendizaje en zonas con limitaciones estructurales. Esta investigación sienta bases para futuras exploraciones que integren aspectos culturales y tecnológicos de manera más profunda.

Se sugiere continuar fortaleciendo el uso de metodologías activas ABP mediadas por las TIC en el aula, promoviendo espacios de formación docente que permitan el diseño e implementación de actividades más contextualizadas y dinámicas. Es recomendable integrar estrategias como el ABP, el trabajo por proyectos y el uso de plataformas interactivas para fomentar la participación, la comprensión y la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales del entorno de los estudiantes.

Para futuras investigaciones, se propone incorporar nuevas variables como el nivel de alfabetización digital de los estudiantes y docentes, así como factores emocionales relacionados con la ansiedad matemática. Además, sería valioso realizar ajustes metodológicos como un seguimiento longitudinal o el uso de grupos de control, que permitan medir de forma más precisa el impacto sostenido de las intervenciones en el tiempo.

Referencias Bibliográficas

- Angulo-Vergara, R., Pérez-González, D., & Torres-Castro, M. (2020). *Didáctica de la matemática: enfoques y estrategias para su enseñanza*. Editorial Académica Española.
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Diario Oficial No. 47.013 de julio 20 de 1991*.
- Decreto 1860 de 1994. Por el cual se reglamenta la organización de la prestación del servicio educativo formal en los niveles de preescolar, básica y media. *Diario Oficial No. 41.429 del 3 de agosto de 1994*.
- Espinoza, H. (2012). *Resolución de problemas matemáticos como estrategia de aprendizaje*. Universidad de Los Andes.
- Fernández, J., & Castillo, L. (2023). Barreras tecnológicas y socioeconómicas en el acceso a recursos educativos digitales en contextos rurales. *Revista de Educación Rural, 45(2)*, 120-138.
- García, M., & López, R. (2023). El Aprendizaje Basado en Proyectos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática Contemporánea, 29(1)*, 77-93.
- Gómez, C., Ramírez, J., & Duarte, S. (2023). Metodologías activas con soporte digital: una vía para el pensamiento crítico en matemáticas. *Revista de Innovación Educativa, 31(3)*, 65-81.
- Herrera, N., & Pineda, C. (2024). Evaluación formativa mediada por TIC en educación básica: Una visión constructiva. *Revista de Evaluación Educativa, 17(1)*, 23-45.
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. *Diario Oficial No. 41.214 del 8 de febrero de 1994*.

- Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las TIC. *Diario Oficial No. 47.426 del 30 de julio de 2009.*
- Ley 1978 de 2019. Por la cual se moderniza el sector de las TIC. *Diario Oficial No. 51.030 del 25 de julio de 2019.*
- Ley 70 de 1993. Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la Constitución Política. *Diario Oficial No. 41.011 del 27 de agosto de 1993.*
- López, V., & Torres, A. (2022). Formación docente para la integración de las TIC en la enseñanza matemática. *Revista de Formación y Tecnología Educativa*, 14(2), 89-104.
- Maldonado, J., & Ruiz, F. (2022). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica en matemáticas. *Educación y Sociedad*, 35(1), 44-61.
- Martínez, P., Gómez, D., & León, M. (2022). Uso de TIC en zonas rurales: Una oportunidad para el aprendizaje de las operaciones aritméticas. *Revista Latinoamericana de Educación Matemática*, 30(2), 111-126.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. <https://www.mineduccion.gov.co>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). *Orientaciones pedagógicas para la educación matemática en la básica*. <https://www.mineduccion.gov.co>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2020). *Lineamientos curriculares de matemáticas: Educación básica y media*. <https://www.mineduccion.gov.co>
- Montero-Yas, C., & Mahecha-Farfán, A. (2020). Resolución de problemas matemáticos: una visión desde el pensamiento lógico. *Matemáticas y Educación*, 12(1), 1-10.

- Morales, L., & Rodríguez, E. (2023). Metodologías activas y enseñanza de las matemáticas en secundaria. *Revista de Educación Matemática*, 18(2), 95-112.
- Morales, Y., González, T., & Rivas, H. (2023). Juegos didácticos digitales como mediadores del aprendizaje lógico-matemático. *Revista de Didáctica y Tecnología Educativa*, 9(1), 37-52.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1989). *Convención sobre los Derechos del Niño*.
<https://www.unicef.org>
- Pérez, L., & Gómez, S. (2023). Aprendizaje Basado en Problemas en educación matemática: una experiencia constructivista. *Revista Colombiana de Pedagogía*, 12(3), 65-80.
- Resolución 256 de 2020. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Por la cual se orienta la implementación del enfoque diferencial e inclusivo en las instituciones educativas.
- Rodríguez, D., & Salinas, A. (2024). El ABPyP como herramienta para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Revista de Pedagogía y Ciencias del Aprendizaje*, 10(1), 28-43.
- Salinas, M. (2023). Las TIC y el aprendizaje de las matemáticas: más allá de lo instrumental. *Educación Digital*, 8(1), 13-25.
- Sánchez, F., & Ramírez, L. (2024). Motivación intrínseca y metodologías activas en estudiantes de secundaria. *Revista Internacional de Psicopedagogía*, 20(1), 70-88.
- Secretaría de Educación de Antioquia. (s.f.). *Plan de Desarrollo Educativo Departamental*.
<https://www.seduca.gov.co>
- Suniaga, M. (2019). Metodologías activas y la construcción del conocimiento. *Revista de Educación y Desarrollo Humano*, 17(3), 45-58.

UNESCO. (2021). *Educación y tecnología: aprender en un mundo digital*.

<https://unesdoc.unesco.org>

UNICEF. (2022). *Educación en contextos de vulnerabilidad: Políticas públicas para la equidad*.

<https://www.unicef.org>

Vargas, A., & Herrera, J. (2023). TIC y mediación pedagógica en contextos afrodescendientes vulnerables. *Revista Intercultural de Educación*, 16(2), 101-119.

Apéndices

Apéndice A

Muestras de Investigación

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f/g/person/natalia_pascuas_unad_edu_co/EuFsP8q5Fk5Pp2MjmBGUigQBLCQW1of55W8KuQUUH1-Teg?e=3jnKeS