

APLICACIÓN MÓVIL COMO MEDIADORA DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN EDUCACIÓN BASICA SECUNDARIA: UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA

José Alveiro Cañizares Cañizares¹

joalca1017@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3214-0752>

**Institución Educativa
Rural Balsamina,
Norte de Santander.
Colombia**

Jairo Yesid Sánchez Berbesi²

jysb88@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1315-105X>

**Institución Educativa
Rural Balsamina
Norte de Santander.
Colombia**

Recibido 02/02/2026

Aprobado: 13/02/2026

RESUMEN

El presente artículo de investigación, tiene como objetivo mostrar cómo el desarrollo de una propuesta pedagógica apoyada en una aplicación móvil diseñada en APP Inventor, fortalece el aprendizaje de números enteros en estudiantes de sexto grado; teniendo en cuenta el desempeño académico presentado por estudiantes en pruebas internas y externas en el área de Matemáticas en la Institución Técnica Cayetano Franco Pinzón del municipio de San Calixto, Norte de Santander.

En un mundo cada día más inmerso en la tecnología, los métodos de enseñanza de las Matemáticas siguen siendo tradicionales, lo que conlleva a que se impulse y replantee un cambio metodológico por parte del docente, con la implementación de estrategias pedagógicas mediadas con recursos tecnológicos para fortalecer el aprendizaje matemático. A través de un enfoque de investigación mixto de tipo experimental, en un

¹ Docente de Matemáticas en la Institución Educativa Rural Balsamina, Ingeniero Mecánico, Especialista en Aplicación de TIC para la Enseñanza y Magíster en Recursos Digitales Aplicados a la Educación de la universidad de Santander -UDES.

² Docente de primaria en la Institución Educativa Rural Balsamina, Licenciado en Biología y Química, Magíster en Práctica Pedagógica de la Universidad Francisco de Paula Santander.

alcance correlacional se evalúa la relación entre dos variables: el uso pedagógico de la App móvil y el fortalecimiento de aprendizaje matemático. Para ello, se desarrolló una propuesta pedagógica en cuatro fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. La intervención se realizó en dos grupos de estudiantes (experimental y control), aplicando pruebas pretest y posttest. As cuales se les analizaron su impacto, con métodos estadísticos T Student; concluyendo que el grupo experimental obtuvo resultados significativos en el fortalecimiento del aprendizaje de números enteros, frente al grupo control. Además, se destacó el potencial que representa el uso de la tecnología como herramienta de transformación e innovación en la educación.

Palabras clave: aprendizaje móvil, estrategia pedagógica, enseñanza – aprendizaje, pensamiento matemático.

MOBILE APPLICATION AS A MEDIATOR OF MATHEMATICAL LEARNING IN BASIC SECONDARY EDUCATION: A PEDAGOGICAL PROPOSAL

ABSTRACT

This research article aims to show how the development of a pedagogical proposal based on a mobile application designed in APP Inventor strengthens the learning of integers in sixth-grade students, taking into account the academic performance of students on internal and external tests in the area of mathematics at the Cayetano Franco Pinzón Technical Institution in the municipality of San Calixto, Norte de Santander. In a world increasingly immersed in technology, mathematics teaching methods remain traditional, which leads to the promotion and rethinking of methodological changes by teachers with the implementation of pedagogical strategies mediated by technological resources to strengthen mathematical learning. Through a mixed-method experimental research approach, the relationship between two variables: the pedagogical use of the mobile app and the strengthening of mathematical learning is evaluated within a correlational scope. To this end, a pedagogical proposal was developed in four phases: diagnosis, design, implementation, and evaluation. The intervention was carried out on two groups of students (experimental and control), applying pre-test and post-test tests. Their impact was analyzed using Student's t-test statistical methods, It was concluded that the

experimental group obtained significant results in strengthening the learning of whole numbers compared to the control group, highlighting the potential represented by the use of technology as a tool for transformation and innovation in education.

Keywords: Mobile Learning, Pedagogical Strategy, Teaching – Learning, Mathematical Thinking.

INTRODUCCIÓN

Este artículo presenta los resultados de un proceso investigativo cuyo objetivo fue el desarrollo de una propuesta pedagógica para el área de Matemáticas, mediada por una aplicación móvil diseñada con la herramienta APP Inventor, con el fin de fortalecer el aprendizaje de los números enteros en estudiantes de sexto grado de la Institución Técnica Cayetano Franco Pinzón, ubicada en el municipio de San Calixto, Norte de Santander, Colombia.

Los números enteros son un conjunto numérico de gran importancia en el ámbito de las matemáticas, los cuales, desde su desarrollo, han generado falencias para comprenderlos. Su conceptualización y manejo en las aulas de clases, generan dificultades desde el primer hasta el último grado de educación secundaria, por lo que su apropiación es motivo de preocupación en docentes. La realización de operaciones matemáticas que involucren el concepto de número negativo, es esencial al escalar en la solución de operaciones aritméticas avanzadas, siendo necesario su aprendizaje en las primeras etapas de formación matemática en la educación básica secundaria,

contribuyendo a que dichas dificultades no trasciendan a otras áreas del conocimiento y demás niveles académicos.

Los resultados en matemáticas de las pruebas nacionales Saber 11 realizadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES e internacionales, como el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) han mostrado un incremento, según ICFES (2024) :

En comparación con la primera aplicación de Colombia en 2006, el promedio del puntaje se incrementó en 13 puntos, pasando de 370 a 383 puntos en 2022, esta variación fue estadísticamente significativa. Esto indica que el país ha mostrado una tendencia positiva de largo plazo, pero que se aplana en los últimos años. (p.25)

A pesar del incremento en comparación con los resultados de la OCDE en 2022 la tendencia es negativa lo que dan cuenta de bajas competencias de los estudiantes en Matemáticas en las instituciones educativas a nivel nacional e internacional. Situación que se evidencia en la Institución Técnica Cayetano Franco Pinzón, cuyos resultados la ubican en los últimos lugares en el ranking de instituciones educativas a nivel local, regional y nacional.

Los bajos resultados en Matemáticas, de acuerdo a los análisis internos, dan cuenta de deficientes competencias de razonamiento y resolución de problemas que conllevan a dificultades en el aprendizaje, presentándose un bajo desempeño académico, que según Ramírez y Vesga (2024) “puede ser atribuida a diversos factores, incluyendo aspectos educativos, motivacionales, de seguimiento, familiares, culturales y tecnológicos”(p.4). Ahora bien, frente al factor tecnológico, las nuevas tendencias en

educación dan cuenta de la importancia en el cambio de metodologías de enseñanza a través del uso de las TIC, considerando el tiempo que los estudiantes dedican al uso de dispositivos electrónicos móviles. Por lo que, la presente investigación evidencia que el diseño e implementación de una estrategia pedagógica para el área de Matemáticas, apoyo de una aplicación móvil desarrollada desde cero en la herramienta App Inventor, contribuye al fortalecimiento del aprendizaje de números enteros de estudiantes de sexto grado. Todo esto, dado la baja apropiación de competencias matemáticas que presentan los estudiantes, repercutiendo en desinterés, desmotivación, altos niveles de reprobación y en algunos casos, deserción escolar.

El recurso desarrollado se concibió para fortalecer las capacidades de razonamiento, representación y resolución de problemas matemáticos relacionados con números enteros, vinculando recursos digitales interactivos que fomentan la participación activa del estudiante para facilitar el aprendizaje significativo y la motivación; contando con actividades de acuerdo a las necesidades del estudiante.

La propuesta pedagógica apoyada en el uso de la Aplicación móvil, se estructuró en cuatro fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. En la etapa inicial se buscó la caracterización de los estudiantes y la valoración de conocimientos previos mediante pruebas pretest que determinó bajo nivel de competencias matemáticas en el manejo de los números enteros, información esencial para el diseño de la estrategia implementada.

En la fase de implementación, el grupo experimental se interviene con la propuesta pedagógica mediada, y el grupo control desarrolla actividades bajo la metodología tradicional. Las mediciones se realizan antes y después de la intervención, haciendo comparaciones y usando métodos estadísticos para el análisis del impacto como evaluación final, del análisis se desprende que los estudiantes que hicieron parte del grupo experimental lograron avances significativos en el fortalecimiento del aprendizaje relacionados con números enteros, mejorando su desempeño académico frente al grupo control. Así mismo, el uso de una aplicación móvil educativa que se diseña y se adapta a las características de los estudiantes al integrarla a la secuencia didáctica para la enseñanza de números enteros, genera impacto positivo en rendimiento académico, motivación, cambio de actitud frente a las matemáticas por parte de los estudiantes.

A pesar de las limitaciones de conexión y tecnológica, la investigación genera amplias expectativas en el ámbito escolar tanto en estudiantes como docentes, sentando bases para innovar replicando la experiencia en otras áreas del conocimiento.

MARCO TEÓRICO

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje es un proceso mediante el cual, a partir de la experiencia, se adquieren nuevos saberes o habilidades, reforzando o transformando conocimientos previos para darle un nuevo sentido, permitiendo conservar la nueva información sin alterar la ya existente. En este sentido, Ausubel (citado en Roa, 2021) define el aprendizaje significativo como la relación entre los saberes previos y los nuevos saberes, indicando la importancia de la estructura cognitiva para apropiarse de un nuevo conocimiento. Por lo cual, un aprendizaje significativo no consiste en la acumulación de información de uso a corto plazo con un enfoque memorístico, sino como lo indica Puicaño (2024) “el estudiante convertirá el aprendizaje en significativo cuando logre colocarlos en práctica en su vida diaria” (p.2). Es ahí donde se fundamenta la labor del docente en la búsqueda y desarrollo recursos o estrategias renovadas que se vinculen a aplicaciones móviles con elementos pedagógicos que activen y aprovechen los conocimientos previos, el cual, mediante el descubrimiento y la investigación, el estudiante se convierta en autodidacta influyendo significativamente en su aprendizaje, fortaleciendo la comprensión conceptual y disminuyendo los procesos memorísticos.

En el proceso de activación de conocimientos previos y la relación con los nuevos conocimientos matemáticos se tomó como principal recurso el desarrollo de contenidos

con situaciones del contexto que se viven a diario como lo es el manejo de dinero, niveles sobre y bajo nivel del mar, pérdidas y ganancias, con lo cual progresivamente el estudiante hace la comprensión de números negativos y positivos.

APLICACIÓN MÓVIL

Una App móvil es una aplicación o software diseñado para ser instalado y ejecutado en un teléfono móvil, tipo smartphone o en Tablet, su diseño responde a necesidades o servicios interactivos específicos, permitiendo el acceso a recursos digitales en línea, videos, juegos y redes de comunicación social. Su uso es una tendencia que aumenta considerablemente cada día más, convirtiéndose en una herramienta de entrenamiento que permite una comunicación rápida y eficaz en tiempo real. En este sentido, Martínez y Ojeda (2022) indican que es “pertinente incluirlas dentro del contexto educativo, ya que son un excelente medio para generar aprendizajes eficientes y eficaces de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, específicamente cuando son áreas como las matemáticas cuyos contenidos curriculares se estiman complejos” (p.53).

El uso de aplicaciones móviles ofrece un potencial en el campo educativo dentro y fuera del aula de clases, facilitando experiencias de aprendizaje dinámicas, permitiendo el acceso rápido a la información y convirtiéndose en un reto para el docente, que, según Rodríguez et al. (2021) “el manejo crítico y responsable de las aplicaciones móviles

puede influir respecto a una eficiente y significativa adquisición de la competencia matemática”(p.12)., esto implica que la aplicación móvil no se debe utilizar de forma desarticulada, sino que su potencial está en la posibilidad de mediar el aprendizaje brindan un grado de autonomía al estudiante.

El diseño por parte del docente de aplicaciones móviles para vincular secuencias didácticas ofrece una ventaja dada su usabilidad y la posibilidad de personalizar los contenidos, en este sentido Parra (2024) indica que, “App Inventor constituye un ambiente de programación simplificado que permite la creación de aplicaciones móviles sencillas pero funcionales para teléfonos inteligentes y tabletas tanto de dispositivos Android como iOS. Este entorno es accesible a todos, incluyendo a niños” (p.11), dada su naturaleza intuitiva, accesible y gratuita este tipo de aplicaciones hace que los estudiantes sean simples receptores de tecnología y se conviertan en consumidores activos propiciando espacios para el aprendizaje móvil.

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

La educación está en permanente evolución, ofreciendo a los docentes un sin número de posibilidades, estilos y formas de enseñar. En este ámbito, las estrategias pedagógicas comprenden todas aquellas actividades formativas que el docente diseña y desarrolla de manera planificada y organizada con el propósito de favorecer el aprendizaje en los estudiantes, proporcionándole distintas alternativas pedagógicas y

didácticas. Las cuales, si tienen un grado alto de planeación, lograrán resultados positivos en el aprendizaje. En este sentido, Lagla et al. (2023) afirma que “La formación docente desempeña un papel crucial en la implementación efectiva de estas estrategias, y se debe considerar la contextualización y la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes”(p. 14). Un docente innovador que integra la tecnología educativa para la construcción activa de saberes, hace que el aprendizaje sea dinámico, creativo y con sentido crítico, enfocado en la solución de problemas de un mundo en constante cambio.

PENSAMIENTO MATEMÁTICO

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, requiere promover el desarrollo del pensamiento matemático como una habilidad cognitiva orientada al razonamiento y la solución de problemas, lo que implica la aplicación consciente de conceptos matemáticos en procesos mentales de análisis, para la resolución de problemas del contexto real. Según el MEN (1998), “El pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos” (p.26). En este sentido, es tarea del docente, bajo un enfoque centrado en el estudiante, la búsqueda de estrategias para un aprendizaje activo, fomentando habilidades de razonamiento, argumentación y modelación de situaciones del mundo real; dejando de lado procesos mecánicos orientados a la solución de problemas de libros

descontextualizados, que conllevan a la desmotivación y una baja conexión de estudiante con el área.

METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se llevó a cabo con un enfoque mixto, teniendo en cuenta las variables a analizar, las cuales contemplaron hacer mediciones numéricas y conocer percepciones y opiniones de los estudiantes. Según Hernández y Mendoza (2018):

Los métodos mixtos implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p. 612)

En este sentido, la investigación analizó las dificultades en el área de Matemáticas presentadas por los estudiantes de sexto grado, las cuales, con un alcance correlacional, buscó la operacionalización de las variables planteadas, teniendo como variable independiente el uso pedagógico de la aplicación móvil. Lo anterior, conllevando a la valoración de su influencia en el aprendizaje de los estudiantes en el contexto educativo, y como variable dependiente, el fortalecimiento del aprendizaje de números enteros, valorando cómo la estrategia pedagógica mediada (ver tabla 1), logra mejorar las competencias matemáticas (Hernández et al.,1997).

Mediante un diseño cuasi experimental, como lo indican Hernández y Mendoza (2018) “los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento” (p.173). En esta investigación se conformaron dos grupos de estudiantes, uno de control y otro experimental, a partir de los cuales se recopilaron y analizaron datos tanto cualitativos como cuantitativos, con los que se realizó la discusión conjunta en ambos grupos de estudio. El grupo experimental, el cual es sometido a intervención a través de las secuencias didácticas mediadas con aplicación móvil EnteroZ APP, y el grupo control, que no es objeto de mediación TIC, por lo que trabajó bajo metodología tradicional.

Tabla 1

Variables e indicadores objeto de medición

Variable	Dimensión	Indicadores	instrumentos
Independiente	Contenido temático	Facilidad de instalación	Encuesta
		Temáticas abordadas	preguntas
	Usabilidad	Orden lógico, Adaptabilidad	cerradas
	Diseño	Clarificación de objetivos	
	Portabilidad	Eficiencia y efectividad	
		Aspectos visuales e interactividad	
Dependiente	Actitud	Grado de aceptación de la	Encuesta
	Comprensión	estrategia pedagógica	preguntas
		Conceptos de números enteros	abiertas y
	Resolución de operaciones con enteros	cerradas	

Prueba
diagnóstica
evaluación post
test

Nota. Se relacionan las variables e indicadores analizados mediante instrumentos de recolección de información

La población de estudio estuvo conformada por 97 estudiantes de sexto grado, con edades entre los 11 y 14 años. De esta población se tomó una muestra de 31 estudiantes, organizados en dos grupos de trabajo, en un muestreo no probabilístico por conveniencia; que, según Vázquez y Parra (2017) “consiste en seleccionar a los elementos que son convenientes para la investigación para la muestra, dicha conveniencia se produce, ya que el investigador se le resulta más sencillo de examinar a los sujetos” (p.9). En este sentido, el grupo experimental contó con la participación de 16 estudiantes, dado que, por conveniencia, todos tenían acceso a dispositivos móviles. El grupo control contó con 15 estudiantes, los cuales tenían dificultad para acceder a dispositivos móviles. Así mismo, se tomó como criterio de exclusión, el no contar con la autorización para participación por parte de padres de familia.

La investigación se desarrolló en cuatro fases, las cuales inician con la caracterización que otorga datos relevantes para el desarrollo de la propuesta.

Tabla 2

FASES DE LA INVESTIGACIÓN

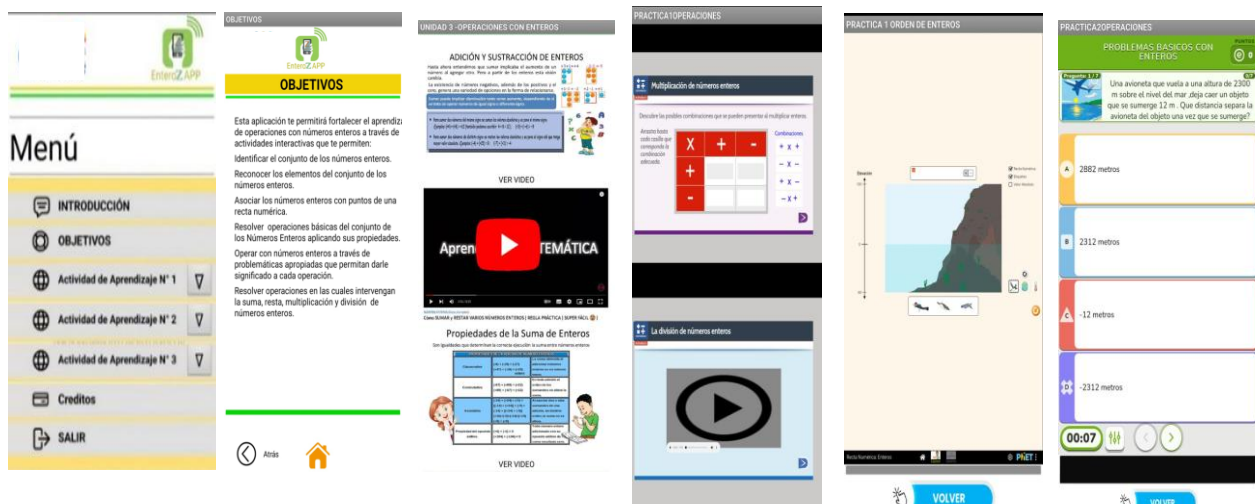
Fase	Actividades realizadas
Diagnóstico	Aplicación de pretest, encuesta de caracterización y percepción
Diseño	Elaboración de secuencias didácticas y desarrollo de la aplicación móvil
Implementación	Ejecución de actividades con la APP móvil y monitoreo del proceso pedagógico
Evaluación	Aplicación de postest y encuesta de satisfacción

Nota. Fases para el desarrollo de la investigación y sus actividades.

En la primera fase, a los dos grupos se les aplicaron pruebas diagnósticas mediante encuesta de preguntas abiertas y cerradas, con escala de Likert, buscando conocer sus opiniones y la percepción sobre el uso de aplicaciones móviles en el ámbito escolar. Así mismo, se aplicaron pruebas pretest para analizar los conocimientos matemáticos previos mediante 20 preguntas sobre conceptos, representación de enteros en recta numérica, operaciones de adición, sustracción, división y multiplicación de enteros, así como problemas que involucran números negativos, identificando dificultades y las necesidades de aprendizaje que requieren fortalecer mediante la estrategia pedagógica mediada.

En la fase de diseño, se crearon tres unidades de aprendizaje o secuencias didácticas estructuradas con tiempos (competencias a desarrollar, contenidos, recursos y evaluación). En ellas, se vinculó el uso de la aplicación EnteroZ APP, cuyo diseño y creación se plasmó entre los objetivos de investigación, buscando desarrollar un recurso hecho a la medida de las necesidades del estudiante. Para el diseño, se optó por MIT App Inventor, la cual proporciona una interfaz visual e intuitiva de programación por bloques, que permitió vincular en ella ejercicios interactivos, juegos, videos explicativos y actividades evaluativas como se observa en la figura 1. Además, los contenidos de las tres unidades se aplican en ambos grupos de estudiantes, limitando al grupo control del acceso a los recursos digitales.

Figura 1 Vista general de la App Móvil



Nota. Screenshot de la interfaz de la app móvil EnteroZ APP (versión 1.2), desarrollada por autor.

Con el propósito de evaluar el impacto de la estrategia pedagógica en el fortalecimiento de aprendizajes, se aplicó la prueba postest; además, se determinan los avances tanto del grupo control como el grupo experimental. La recolección de datos se realizó mediante formularios digitales de Google, analizando los datos obtenidos, con previa organización en las tablas y los gráficos estadísticos, utilizando la herramienta ofimática Excel. En el análisis de la hipótesis se realiza prueba de significancia, bajo en método T-Student, para muestras pareadas, comparando los resultados del pretest y postest; y no pareadas, aplicadas por separado, comparando el postest del grupo control y el experimental.

En el cierre de la investigación se llevó a cabo una encuesta de satisfacción, recabando información del grupo experimental en el aula de clase utilizando la escala de Likert que mediante análisis de estadística descriptiva logra identificar patrones de satisfacción y áreas de mejora. Todo se hizo mediante el formulario de Google que permitió la representación de la información gráficamente mediante diagramas de barras para el posterior análisis, al estudiante se le indicó que las respuestas son confidenciales y no influirían de ninguna manera en su evaluación académica, con el ánimo de obtener unas respuestas lo más auténticas posibles cuyas conclusiones aportan y orientan futuras investigaciones en el ámbito educativo.

RESULTADOS

Durante la investigación se aplicó un proceso estructurado, que inicia con la fase de diagnóstico. El cual se desarrolló mediante encuestas de percepción de los estudiantes frente al área de matemáticas, su disposición e intereses frente al uso pedagógico de tecnología, así mismo se identificaron las realidades sociales de cada uno de ellos, mediante una encuesta de caracterización. La cual, muestra que el 100% de los estudiantes son de estrato socioeconómico bajo y el 77,8% residen en sectores rurales. A pesar de esto, en su gran mayoría todos cuentan con dispositivos móviles con conexión a internet mediante redes Wi Fi o redes móviles. Esta información es la base que permite organizar los grupos a intervenir. definiendo como criterio de inclusión el acceso a dispositivo móvil para participar en cada grupo. Así mismo, se optó por diseño de una aplicación móvil que dispone de contenidos digitales online, vinculando juegos, actividades interactivas y videos de acuerdo a los intereses planteados por los estudiantes.

La percepción de los estudiantes frente a las clases de Matemáticas, muestran que son aburridas y enredadas, indicando que los docentes no innovan usando herramientas tecnológicas para el desarrollo de las mismas. Así mismo, se indica la prohibición del uso del celular en el aula por las distracciones que este genera y que afectan el aprendizaje, por lo cual se limita su uso solo para compartir documentos.

La prueba de conocimiento pretest, se aplicó mediante un test de 20 preguntas de selección múltiple, para lo cual evalúa el pensamiento numérico mediante cuatro criterios establecidos en la tabla 3, en la que además se muestra el porcentaje de aciertos de la prueba en la que se plantearon problemas de la vida cotidiana, así como ejercicios para la comprensión y el uso de los números enteros.

Tabla 3

Porcentaje promedio de aciertos en pretest por criterio de evaluación

Criterio de evaluación	G. Control	G. Experimental	Promedio
Conceptos Básicos	41,7%	48%	44,8%
Orden y representación	41,7%	30%	35,8%
Operaciones aritméticas	23,7%	25%	24,3%
Problemas con N. enteros	8.9%	33%	20,9%

Nota. Se muestran los criterios evaluados en el pretest y el porcentaje de aciertos por grupo.

Los resultados muestran que los estudiantes presentan un desempeño limitado en la comprensión de conceptos sobre orden y representación, así como la aplicación de procedimientos aritméticos que incluyen los signos de agrupación, la ley de signos y la realización de operaciones con números positivas y negativas, lo que fundamentó la implementación de la propuesta pedagógica, para lo cual se diseñaron tres unidades de

aprendizajes que involucran aspectos pedagógicos para el aprendizaje de números enteros, en la que se vinculan actividades interactivas tomadas de la web, las cuales se disponen en la aplicación móvil EnteroZ APP, diseñada como herramienta mediadora del aprendizaje. Con la app, se desarrollaron 4 sesiones de clases, de las cuales solo los estudiantes del grupo experimental interactúan con la APP móvil. Una vez finalizadas, se evaluó con la prueba postest tanto el grupo control como el grupo experimental.

Los resultados cuantitativos de la prueba postest, arrojan valores significativos en el desempeño del grupo experimental. Aclarando que, en ambos grupos se evalúan los mismos criterios y número de preguntas de la prueba pretest.

Tabla 4

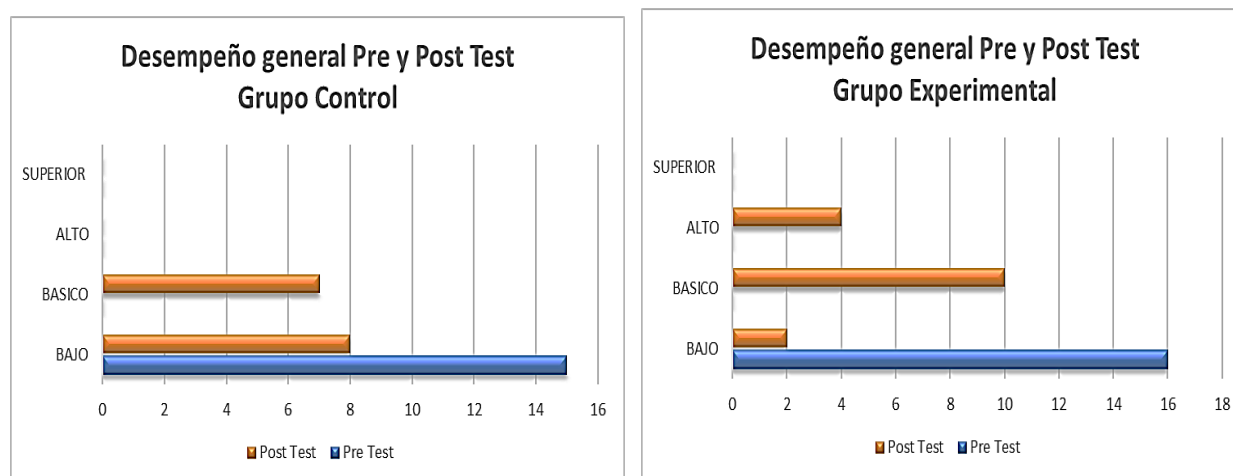
Comparativo entre el porcentaje de aciertos en prueba pre y postest.

GRUPO EXPERIMENTAL			
Criterio de evaluación	Pretest	Postest	Diferencia
Conceptos Básicos	48%	87%	39%
Orden y representación	30%	63%	33%
Operaciones aritméticas	25%	66%	41%
Problemas con N. enteros	33%	66%	33%
GRUPO CONTROL			
Criterio de evaluación	Pretest	Postest	Diferencia

Conceptos Básicos	41,7%	67%	25,3%
Orden y representación	41,7%	64%	22,3%
Operaciones aritméticas	23,7%	40%	16,3%
Problemas con N. enteros	8,9%	27%	18,1 %

Nota. La tabla muestra el porcentaje de respuestas acertadas de acuerdo a los criterios evaluados en la prueba Pretest y Postest para el grupo control y experimental.

Figura 2 Desempeño obtenido por estudiantes en prueba pre y postest



La figura 2 muestra los niveles de desempeño obtenidos por el grupo control (15 estudiantes) en prueba pretest vs postest y así mismo los desempeños del grupo experimental (16 estudiantes) teniendo en cuenta la escala valorativa que para desempeño bajo (< 2,9), desempeño básico (> 3 y < 3,9) , alto (> 3,9 y < 4,6) y superior (> 4,6) , esto indica que ambos grupos de estudiantes mejoraron su desempeño medido en la escala cualitativa nacional, presentado mejores resultados el grupo experimental. Lo que indica que, de los 16 estudiantes, 14 lograron un desempeño entre básico y alto,

representado el 87,5% de los estudiantes de este grupo, frente a 7 de los 15 estudiantes del grupo control que lograron un desempeño básico representando el 47 % del grupo.

El grupo de estudiantes que trabajó bajo la mediación de la APP móvil, en la prueba pretest el 100% tuvo un desempeño bajo con notas entre 1 y 2,9 , luego de la intervención con la secuencia mediada este porcentaje se redujo a un 12,5 %, ubicándose la mayoría de ellos en nivel básico y alto, mientras que el grupo que siguió desarrollando actividades mediante el método tradicional el 100% de los estudiantes se ubicó en desempeño bajo en la prueba pretest y luego en la prueba posttest solo el 46,6 logra avanzar al nivel básico.

De acuerdo a los promedios de notas obtenidos en ambos grupos, se realiza el análisis estadístico validando hipótesis mediante la prueba T – Student, comparando grupos pareados (entre los mismos integrantes) del grupo control y grupo experimental, revelando diferencias significativas ($P < 0.05$), entre el pretest y el posttest del grupo experimental, no habiendo gran significancia en el grupo control. Así mismo se realiza la prueba F con una varianza del 0,08, suponiendo varianzas iguales, se reconoce la hipótesis de que los estudiantes intervenidos con la propuesta pedagógica mediada con la app móvil, presentan mejor desempeño frente a los estudiantes que no realizaron ningún tipo de mediación tecnológica en su proceso de aprendizaje.

Los análisis muestran cómo la innovación en el proceso de enseñanza genera resultados positivos en el desempeño académico del estudiante, permitiendo el fortalecimiento de competencias matemáticas. Del mismo modo, mediante la encuesta

de satisfacción aplicada a los 16 estudiantes del grupo experimental, se valoró el nivel de apropiación de la propuesta pedagógica y la herramienta tecnológica diseñada. Arrojando resultados positivos frente a las actividades dispuestas en la aplicación móvil en aspectos de navegabilidad, uso y accesibilidad, lo que lleva a inferir que su uso potencializa el aprendizaje de los números enteros, siendo aceptada por el estudiante, dada su empatía con los dispositivos móviles, generando motivación, autonomía e interés por el aprendizaje.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la investigación destacan como se impacta significativamente los procesos pedagógicos con el uso de la tecnología, coincidiendo con investigaciones anteriores, donde recursos tecnológicos actúan como mediadores del aprendizaje matemático, mostrando cómo la evolución de estos recursos posibilita el diseño de nuevas estrategias pedagógicas adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes. Sin embargo, en la institución educativa, de acuerdo a opinión dada por los estudiantes, los docentes limitan sus clases al uso del tablero y el desarrollo de guías en físico, indicando que pocas veces se utilizan videos o el internet como herramienta de apoyo. A pesar de esto, el 84% de los estudiantes indican que, aunque se concentren y estén atentos al desarrollo de las clases, estos no logran un aprendizaje que les permita un mejor aprendizaje, dado a que hay temas que se hacen difíciles de entender.

Al indagar al estudiante sobre el uso de dispositivos móviles para apoyar las actividades dentro del aula de clase, las opiniones son divididas, para lo cual el 48 % de ellos indican que el proporcionar herramientas interactivas que facilitan su interacción con los contenidos, aumentan su autonomía, reflexionando y aprendiendo por sí mismo. Por otro lado, el 52 % que indican que estos dispositivos se han convertido en elemento distractor en el entorno educativo, dado al mal uso que se le ha dado; al igual, se muestran las dificultades del 29 % de los estudiantes para el acceso a internet.

La prueba de conocimientos previos se alinea con los estándares y derechos básicos del Ministerio de Educación Nacional, y sus resultados indican solo un 30 % de respuestas correctas de las 20 preguntas planteadas en el cuestionario. Así mismo, se evidencia que el 93,6 % de los estudiantes evaluados tiene dificultades de razonamiento y el 87 %, en solución de problemas que involucran números enteros, por lo cual se plantea una estrategia pedagógica que potencializa el aprendizaje mediante el uso de una aplicación móvil creada para enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje, generando oportunidades significativas tanto para docentes como para estudiantes.

El desarrollo y la implementación de la propuesta de intervención se enfoca en el componente pedagógico y el componente tecnológico, los cuales muestran avances satisfactorios en el desempeño académico del estudiante, dado a su naturaleza constructivista. Logrando apropiación de conocimientos, promoviendo un aprendizaje activo, mayor motivación, interés y empatía por el área. Al disponer de los contenidos temáticos con actividades estructuradas y sistemáticas, la aplicación móvil se convierte

en un elemento mediador, como indica Barrera (2021) “el uso de materiales lúdicos y manipulables como parte de las estrategias didácticas para fortalecer la competencia de resolución de problemas, permite que los estudiantes generen aprendizajes significativos de los conceptos y procedimientos matemáticos” (p. 5). En este sentido, la APP Móvil permite al estudiante un nivel de autonomía, dado a lo intuitivo de la aplicación, además, este puede reforzar conceptos para el desarrollo de operaciones y problemas matemáticos con números enteros desde casa, sin preocuparse por la conexión a internet, ya que también dispone de contenidos offline.

Esta metodología de enseñanza de las matemáticas impulsa en el docente una nueva experiencia, sentando bases para el cambio de metodologías tradicionales de enseñanza, según Cárdenas et al. (2017) “el rol del estudiante, que dentro del aula de clase debe ocupar el papel principal y no simplemente limitarse a ser un receptor pasivo” (P.4), lo que indica que docente debe tomar un rol de tutor, propiciando un ambiente dinámico e innovador para el aprendizaje de las matemáticas en el entorno educativo. Cabe destacar que la efectividad de esta propuesta va ligada de una buena planeación didáctica, de docentes comprometidos con formación en recursos TIC y el acceso en igualdad de condiciones por parte de los estudiantes a recursos tecnológicos; todo esto, dado a la brecha digital que contempla retos en aspectos de conectividad en zonas e instituciones apartadas.

La evaluación del impacto de la propuesta pedagógica analizada bajo el instrumento posttest y la encuesta de satisfacción, muestra la motivación por parte de los

estudiantes del grupo experimental. Lo que permitió elevar su desempeño académico, obteniendo un aumento significativo en el promedio de nota en la evaluación final, consolidando el concepto de números positivos y negativos, y su aplicabilidad en la solución de problemas del contexto. En comparación con los estudiantes del grupo control, que a pesar de que aumentaron su promedio de notas, este no logró un avance en la escala valorativa de desempeño, a lo que el 100% de los estudiantes proponen que esta estrategia se mantenga en la institución y sea aplicada en otras áreas de conocimiento. Lo anterior, requiere de un trabajo articulado para que se establezcan políticas institucionales claras para un uso efectivo de la tecnología tanto en los espacios de clases como fuera de ellos, considerando el potencial que esta presenta, su pertinencia y accesibilidad a recursos educativos en un contexto donde la información se encuentra de manera inmediata.

Según Márquez (2024), indica que es necesario vencer la resistencia al cambio y promover una cultura en la que la tecnología se incorpore de forma natural en los procesos de enseñanza aprendizaje (p. 12). De acuerdo con Márquez la tecnología no debe usarse de manera complementaria al aprendizaje, sino que se requiere avanzar en procesos pedagógicos integrales que solo se logra con cambios en la parte cultural y su articulación con el currículo además de reconocer su valor pedagógico como parte de la practicas de docente.

CONCLUSIONES

El desarrollo de estrategia pedagógica como parte del proceso de investigación, demuestra que el uso de una aplicación móvil como mediadora del aprendizaje en el área de Matemáticas, puede generar avances significativos en los procesos de enseñanza aprendizaje. Por ello, es fundamental partir de una propuesta didáctica estructurada y contextualizada, de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.

El uso de las herramientas tecnológicas en el contexto educativo no puede ser vista como un elemento aislado, su potencial radica en desarrollar nuevas maneras interacción entre el conocimiento, el estudiante y el docente, lo que permite un dinamismo y acercamiento de las matemáticas haciéndolas más entendibles para el estudiante.

Los hallazgos de la propuesta pedagógica en el grupo experimental con base a la medición pretest y encuesta de satisfacción, indican que la mediación de la aplicación móvil con contenidos matemáticos que se vinculan de manera interactiva, lúdica y accesible. Lo anterior, fomenta la participación activa y comprometida del estudiante, captando su interés y mejorando su desempeño académico, al igual que muestran mayor motivación por aprender y una percepción diferente del área.

El desarrollo de la propuesta pedagógica demandó de una planeación y enfoque pedagógico claramente establecido por parte del docente investigador, convirtiéndose en un reto enriquecedor para el logro de aprendizajes significativos. Esta no solo

favoreció la asimilación de conceptos matemáticos, sino que también estimuló la autonomía, la reflexión, la autorregulación del aprendizaje y el razonamiento crítico en el estudiante; demandando creatividad para el diseño de recursos y una app móvil que responda a sus necesidades, ubicándolo en el centro del proceso educativo.

A nivel institucional, el uso de métodos tradicionales de enseñanza y la visión de que los dispositivos móviles son vistos como elementos problemas que generan distracción, hacen que el proceso investigativo desarrollado sea innovador, sentando bases para replantear las políticas institucionales sobre su uso en el aula de clase. En este sentido, la investigación es pertinente debido a las realidades actuales, ya que la combinación de la pedagogía y la tecnología con compromiso y responsabilidad, hacen que se logre fomentar el aprendizaje en cualquier área del conocimiento.

REFERENCIAS

- Barrera, H. (2021). Resolución de problemas, pensamiento numérico y variacional en básica primaria: una revisión. *Educación y Ciencia*, (25), e12594. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2021.25.e12594>
- Cárdenas, R., Piamonte, S., y Gordillo, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. *Pensamiento y Acción*, (23), 3148. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación - las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana. <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=6443>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1997). *Metodología de la Investigación (6ª ed)*. México. Mc Graw Hill.
- Icfes. (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Informe nacional de resultados para Colombia 2022.
- Lagla, R., Martínez, L., González, E. y Cerna, A. (2023). Las estrategias pedagógicas innovadoras: un análisis crítico en la formación docente. *Polo del Conocimiento*, 8(11), 320-337. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6211>
- Márquez, C. (2024). Estrategias de liderazgo para promover la integración de la tecnología en la Unidad Educativa Gonzanamá del Cantón Gonzanamá, provincia de Loja en el periodo 2023 – 2024. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(1), 3424 – 3437. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1848>
- Martínez, C. y Ojeda, A. (2022). *Propuesta didáctica mediada por app para la enseñanza aprendizaje de los conceptos básicos en el área de matemáticas en estudiantes de grado sexto* [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/a53efeff-e685-4281-a424-87aa3687bf28>
- Ministerio de Educación. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

- Parra, G. (2024). *Análisis comparativo de las herramientas App Inventor y Flutter para el desarrollo de aplicaciones móviles, caso desarrollo de aplicación de pedidos*. [Examen complejo de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Administración, Finanzas e Informática]. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/15664>
- Puicaño, A. (2024). Las TIC y su influencia en el aprendizaje significativo en una institución educativa peruana. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(32), 225-235. Epub 10 de enero de 2024. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.718>
- Ramírez K. y Vesga, C. (2024). APPTOR, una estrategia pedagógica al rescate de las normas ortográficas. *Línea imaginaria*, 1(19). <https://doi.org/10.56219/lineaimaginaria.v1i19.3223>
- Roa, J. (2021). Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos. *Revista Científica Estelí*, 63–75. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Rodríguez, M., Del Castillo, H., y Arteaga, B. (2021). El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática. Ensayos, *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 36(1). DOI: <https://doi.org/10.18239/ensayos.v36i1.2631>
- Vázquez, M. y Parra, L. (2017). Muestreo probabilístico y no probabilístico. *Licenciatura en ciencias empresariales*, 3. Universidad del istmo. <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-guadalupe.pdf>