Desarrollo de una aplicación móvil para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas

Xool Clavel Joel Israel[1], Esquivel Vega Joana Isabel[1] y Canche Poot Serafina Abisail[1]

[1] Universidad Tecnológica del Mayab, Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital, Carretera Federal Peto-Santa Rosa, km 5, Peto, 97930 Peto, Yuc. México, jxool@utdelmayab.edu.mx; ejoanaisabel@gmail.com; serafinaabisailcanche@gmail.com

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del uso de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación y división) en estudiantes de educación básica, con la finalidad de determinar su contribución al fortalecimiento de las competencias matemáticas y apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de tecnologías educativas. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi-experimental de tipo pretest-postest con grupo control no equivalente. La muestra estuvo conformada por un grupo experimental, que utilizó la aplicación móvil durante el periodo de intervención, y un grupo control, que continuó con el método tradicional de enseñanza. Para la recolección de datos se emplearon pruebas diagnósticas, evaluaciones finales y cuestionarios de percepción. Los resultados mostraron que el grupo experimental incrementó su promedio de 55 a 82 puntos, mientras que el grupo control obtuvo un incremento de 54 a 65 puntos. Asimismo, el análisis estadístico evidenció diferencias significativas entre ambos grupos ($p < 0.001$). Además, los estudiantes del grupo experimental reportaron mayores niveles de motivación e interés hacia el aprendizaje de las matemáticas. Se concluye que el uso de aplicaciones móviles educativas constituye una estrategia didáctica eficaz para fortalecer el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas y complementar los métodos tradicionales de enseñanza en educación básica.

***Palabras clave*— Aprendizaje móvil, enseñanza-aprendizaje, matemáticas, operaciones básicas.**

Development of a mobile app to enhance the teaching and learning process for basic mathematical operations

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of using an educational mobile app on the learning of basic mathematical operations (addition, subtraction, multiplication, and division) among elementary school students, with the aim of determining its contribution to strengthening mathematical skills and supporting teaching-and-learning processes through the use of educational technologies. The research was conducted using a quantitative approach, with a quasi-experimental pretest-posttest design involving a non-equivalent control group. The sample consisted of an experimental group, which used the mobile app during the intervention period, and a control group, which continued with the traditional teaching method. Diagnostic tests, final assessments, and perception questionnaires were used to collect data. The results showed that the experimental group's average score increased from 55 to 82 points, while the control group's score increased from 54 to 65 points. Furthermore, statistical analysis revealed significant differences between the two groups ($p < 0.001$). In addition, students in the experimental group reported higher levels of motivation and interest in learning mathematics. It is concluded that the use of educational mobile apps is an effective teaching strategy for strengthening the learning of basic mathematical operations and complementing traditional teaching methods in elementary education.

***Keywords*— Mobile learning, teaching and learning, mathematics, basic operations.**

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, caracterizado por el avance acelerado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el ámbito educativo enfrenta el desafío de incorporar herramientas digitales que favorezcan procesos de enseñanza-aprendizaje más eficaces, inclusivos y adaptativos. Diversas investigaciones recientes destacan que las TIC han transformado significativamente la educación, al facilitar entornos interactivos que promueven la participación activa del estudiante y el aprendizaje autónomo [1].

En particular, el uso de aplicaciones móviles en el ámbito educativo ha cobrado relevancia como una estrategia innovadora para mejorar la motivación y el rendimiento académico. Estudios longitudinales han demostrado que la integración de tecnologías móviles en la educación primaria genera un impacto positivo significativo, destacando un incremento en la motivación de los estudiantes y una mayor disposición hacia el aprendizaje, debido a la naturaleza interactiva de estas herramientas [2].

En el área de las matemáticas, el dominio de las operaciones básicas suma, resta, multiplicación y división constituye un elemento fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas. Sin embargo, el aprendizaje de las matemáticas continúa siendo un problema relevante en distintos niveles educativos, particularmente en contextos

Recibido: 30 de marzo de 2026
Aceptado: 11 de agosto de 2026
Publicado: 22 de agosto de 2026

latinoamericanos, donde se identifican dificultades persistentes en la comprensión de conceptos básicos [3]. Asimismo, investigaciones recientes señalan que las TIC pueden enriquecer las dinámicas de enseñanza de las matemáticas, siempre que se integren adecuadamente mediante estrategias pedagógicas bien diseñadas [4].

Diversos estudios han reportado que las aplicaciones móviles favorecen el aprendizaje de las matemáticas mediante actividades interactivas y retroalimentación inmediata; sin embargo, la mayoría de estas investigaciones se han desarrollado en contextos específicos o se han centrado únicamente en evaluar la aceptación de la tecnología, sin analizar rigurosamente su efecto sobre el rendimiento académico mediante diseños cuasi-experimentales. Asimismo, son limitados los estudios realizados en el contexto latinoamericano que evalúan el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes de educación básica, lo que evidencia la necesidad de generar mayor evidencia empírica sobre la efectividad de este tipo de herramientas.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto del uso de una aplicación móvil educativa en el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación y división) en estudiantes de educación básica, con la finalidad de determinar su contribución al fortalecimiento del rendimiento académico y la motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas.

La aplicación integra recursos interactivos, ejercicios organizados por niveles de dificultad y mecanismos de retroalimentación inmediata, estrategias que la literatura especializada reconoce como elementos que favorecen la comprensión de conceptos matemáticos y promueven un aprendizaje significativo en entornos digitales [5].

Para ello, se desarrolló una investigación con enfoque cuantitativo y diseño cuasi-experimental con grupo control no equivalente, comparando el desempeño de estudiantes que utilizaron la aplicación móvil con aquellos que siguieron el método tradicional de enseñanza. La aplicación incorpora actividades interactivas, ejercicios organizados por niveles de dificultad y retroalimentación inmediata, recursos didácticos que la literatura identifica como elementos favorecedores del aprendizaje significativo. Con este estudio se busca aportar evidencia empírica sobre la efectividad de las aplicaciones móviles como estrategia de apoyo para la enseñanza de las matemáticas en educación básica y contribuir al desarrollo de prácticas educativas fundamentadas en el uso de tecnologías digitales.

II. Marco de Referencia

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha transformado significativamente los procesos de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo la incorporación de recursos digitales que promueven experiencias educativas más dinámicas, interactivas y centradas en el estudiante. En este contexto, las aplicaciones móviles han adquirido un papel relevante como herramientas de apoyo para el aprendizaje, debido a su accesibilidad, facilidad de uso y capacidad para proporcionar actividades de práctica y retroalimentación inmediata.

Diversas investigaciones han demostrado que la integración de aplicaciones móviles en la educación básica favorece el desarrollo de competencias matemáticas, incrementa la motivación de los estudiantes y mejora su rendimiento académico, especialmente cuando estas herramientas se integran como complemento de las estrategias tradicionales de enseñanza.

A. Aplicaciones móviles en la enseñanza de las matemáticas

Las aplicaciones móviles educativas constituyen una alternativa para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas mediante actividades interactivas que favorecen la participación activa del estudiante. Crespo et al. [6] demostraron que el uso de aplicaciones móviles interactivas en educación primaria mejora significativamente la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales. En su estudio, los estudiantes que utilizaron aplicaciones orientadas a la práctica de operaciones básicas obtuvieron un rendimiento superior respecto al grupo que empleó únicamente métodos tradicionales de enseñanza.

B. Gamificación como estrategia de aprendizaje

La incorporación de elementos propios de la gamificación, tales como niveles, recompensas, desafíos y retroalimentación inmediata, favorece la motivación y el compromiso del estudiante con las actividades académicas. Flores y Martínez [7] reportaron que la implementación de estas estrategias en aplicaciones educativas incrementó el interés y la participación de estudiantes de educación primaria, facilitando el aprendizaje de las operaciones matemáticas mediante actividades lúdicas.

C. Aprendizaje adaptativo mediante aplicaciones móviles

El aprendizaje personalizado representa una de las principales ventajas de las tecnologías móviles. Sánchez y Ortega [8] desarrollaron una aplicación capaz de adaptar automáticamente el nivel de dificultad de los ejercicios de acuerdo con el desempeño del estudiante. Sus resultados evidenciaron mejoras en la retención del conocimiento y una reducción en las diferencias de aprendizaje entre estudiantes con distintos niveles de habilidad matemática.

D. Tecnologías móviles como complemento del proceso educativo

El uso de aplicaciones móviles no pretende sustituir la enseñanza tradicional, sino fortalecerla mediante actividades complementarias que favorecen la práctica autónoma y la retroalimentación continua. López y Ramírez [9] concluyen que estas herramientas permiten ampliar el tiempo de interacción del estudiante con los contenidos fuera del aula, promoviendo procesos de aprendizaje más flexibles y centrados en el estudiante.

E. Aplicaciones educativas como referentes tecnológicos

Diversas aplicaciones educativas, entre ellas Kahoot, Matific y Prodigy Math Game, han sido utilizadas como referentes en

investigaciones relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas debido a la incorporación de recursos interactivos, actividades gamificadas y mecanismos de seguimiento del progreso del estudiante. Aunque estas plataformas no están enfocadas exclusivamente en las operaciones matemáticas básicas, sus características de diseño y funcionalidad han servido como referencia para el desarrollo de nuevas aplicaciones orientadas al fortalecimiento de competencias matemáticas en educación básica.

En conjunto, la evidencia reportada en la literatura demuestra que las aplicaciones móviles representan una estrategia tecnológica con potencial para mejorar el aprendizaje de las matemáticas cuando incorporan actividades interactivas, mecanismos de retroalimentación inmediata y elementos de gamificación. Con base en estos antecedentes, el presente estudio desarrolla y evalúa una aplicación móvil orientada al fortalecimiento del aprendizaje de las operaciones básicas mediante un diseño cuasi-experimental que permite analizar su impacto en el rendimiento académico de estudiantes de educación básica.

III. Desarrollo de la Aplicación Móvil

A. Arquitectura del sistema

El desarrollo de la aplicación móvil se llevó a cabo siguiendo un enfoque estructurado orientado a la resolución de problemas, considerando principios de ingeniería de software para garantizar la funcionalidad, usabilidad y mantenibilidad del sistema. La aplicación fue diseñada bajo una arquitectura compuesta por una capa de presentación (Front-end) y una capa lógica (Back-end), permitiendo una adecuada separación entre la interfaz de usuario y el procesamiento interno de la información.

La arquitectura Back-end se encargó de gestionar la lógica de la aplicación, el procesamiento de los datos y la administración de las diferentes funcionalidades implementadas. Por su parte, la arquitectura Front-end fue responsable del diseño de la interfaz gráfica, facilitando la interacción entre el usuario y la aplicación mediante una navegación intuitiva y una organización clara de los elementos visuales.

B. Herramientas de desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación móvil se empleó Android Studio, entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para la creación de aplicaciones Android, el cual proporciona las herramientas necesarias para el diseño, programación, depuración y pruebas del software.

La lógica de programación fue implementada utilizando el lenguaje Java, apoyándose en las bibliotecas y componentes proporcionados por el Software Development Kit (SDK) de Android, el cual incorpora compatibilidad con el lenguaje Kotlin y ofrece las interfaces de programación requeridas para el desarrollo de aplicaciones móviles.

El diseño de las interfaces gráficas se realizó mediante archivos XML (Extensible Markup Language), tecnología empleada por Android para definir la distribución y organización de los componentes visuales. Esta metodología facilita la adaptación automática de la interfaz a diferentes tamaños y resoluciones de pantalla, contribuyendo a mejorar la experiencia del usuario.

Para el diseño de los recursos gráficos se utilizaron Adobe Illustrator CC 2019 y Adobe Photoshop CC 2019, herramientas empleadas para la elaboración de los elementos visuales, iconografía, fondos y componentes gráficos que conforman la identidad visual de la aplicación.

C. Diseño de la interfaz gráfica

El diseño de la interfaz gráfica se desarrolló considerando criterios de usabilidad, accesibilidad y experiencia de usuario. Para ello, se aplicaron principios de psicología del color con el propósito de construir una identidad visual atractiva, facilitar la navegación y favorecer la interacción del usuario con la aplicación.

La estructura de cada pantalla fue implementada mediante archivos XML utilizando las herramientas de diseño proporcionadas por Android Studio, permitiendo mantener una distribución uniforme de los elementos gráficos y asegurar la compatibilidad con distintos dispositivos móviles.

Asimismo, durante el proceso de diseño se definió una paleta de colores institucional, iconografía y recursos visuales que proporcionan consistencia estética a toda la aplicación y facilitan el reconocimiento de sus diferentes módulos.

D. Implementación de las funcionalidades

Una vez diseñada la arquitectura del sistema y la interfaz gráfica, se procedió a implementar las funcionalidades que integran la aplicación móvil.

Pantalla de bienvenida

La pantalla inicial incorpora una animación de carga implementada mediante el método Handler().postDelayed(), el cual permite mostrar temporalmente la imagen de bienvenida antes de acceder automáticamente al menú principal de la aplicación (Fig. 1).

Fig. 1. Pantalla de bienvenida

Menú principal

El menú principal fue desarrollado mediante eventos onClick, permitiendo la navegación entre las diferentes secciones de la aplicación. Asimismo, se implementó el almacenamiento local del progreso del estudiante utilizando la clase SharedPreferences, mediante la cual se registran los aciertos, errores y demás datos asociados al desempeño del usuario (Fig. 2).

Fig. 2. Menú principal

Módulo de juegos

El módulo de juegos permite seleccionar el tipo de operación matemática (suma, resta, multiplicación o división). Para la generación de los ejercicios se empleó la clase Random, encargada de producir operandos de forma aleatoria. La validación de las respuestas se realiza mediante estructuras condicionales, registrando automáticamente los aciertos y errores obtenidos por el estudiante durante cada sesión (Fig. 3).

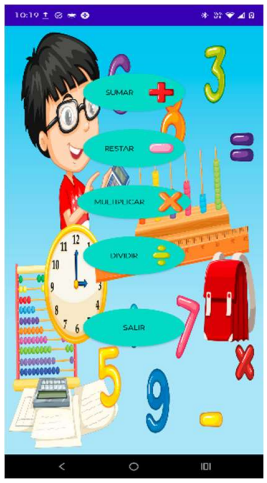

Fig. 3. Menú juegos

Opciones

El módulo de opciones permite personalizar determinados parámetros de la aplicación, como el nombre del usuario y la configuración del sonido. Esta información se almacena localmente mediante SharedPreferences, mientras que el control del audio se implementó utilizando la clase AudioManager, permitiendo administrar la reproducción y el volumen de los efectos sonoros (Fig. 4).

Fig. 4. Opciones del juego

Módulo de juegos de operaciones

El módulo de juegos fue diseñado para fortalecer la práctica de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) mediante la generación dinámica de ejercicios matemáticos. Los operandos de cada operación se generan de forma aleatoria utilizando la clase Random, lo que permite presentar diferentes combinaciones de números en cada interacción y evitar la repetición de ejercicios.

Cada actividad presenta varias opciones de respuesta, de las cuales únicamente una corresponde al resultado correcto. La respuesta seleccionada por el estudiante es evaluada mediante estructuras condicionales, verificando su validez y proporcionando retroalimentación inmediata sobre su desempeño. Asimismo, la aplicación registra automáticamente el número de respuestas correctas e incorrectas, información que posteriormente es utilizada para monitorear el progreso del estudiante y evaluar su desempeño durante el uso de la aplicación (Fig. 5).

Fig. 5. Juegos de operaciones

Créditos

La sección de créditos presenta la información general de la aplicación y de sus desarrolladores. Adicionalmente, conserva el acceso a la información almacenada del usuario mediante SharedPreferences, garantizando la persistencia de los datos registrados durante el uso de la aplicación (Fig. 6).

Fig. 6. Apartado de créditos

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño cuasi-experimental de tipo pretest-postest con grupo control no equivalente. Este diseño permitió evaluar el efecto del uso de una aplicación móvil sobre el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas, mediante la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la intervención en el grupo experimental y el grupo control [8].

La variable independiente correspondió al uso de la aplicación móvil educativa, mientras que la variable dependiente fue el nivel de aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas, medido mediante los puntajes obtenidos en las pruebas de evaluación.

B. Población y muestra

La población estuvo conformada por estudiantes de educación primaria pertenecientes a la institución educativa donde se desarrolló la investigación.

La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia y estuvo integrada por 25 estudiantes distribuidos en dos grupos: un grupo experimental conformado por 13 estudiantes y un grupo control integrado por 12 estudiantes.

Los participantes tenían edades comprendidas entre 8 y 9 años, cursaban el tercer grado de educación primaria y estuvieron conformados por 11 estudiantes del sexo femenino y 14 del sexo masculino.

El grupo experimental utilizó la aplicación móvil durante el periodo de intervención, mientras que el grupo control continuó con las actividades de enseñanza mediante la metodología tradicional. Ambos grupos presentaron características similares en edad, grado escolar y contexto académico, con el propósito de favorecer la comparabilidad de los resultados y reducir posibles sesgos derivados de las diferencias entre grupos.

C. Criterios de inclusión

Para participar en el estudio se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

- Estar oficialmente inscrito en el grado escolar seleccionado.
- Asistir regularmente a clases con una asistencia mínima del 80% durante el periodo de intervención.
- Contar con el consentimiento informado firmado por los padres o tutores y la autorización de la institución educativa.
- Participar voluntariamente en las actividades programadas durante el desarrollo de la investigación.

D. Materiales

Recursos tecnológicos:

La investigación requirió diversos recursos tecnológicos para el desarrollo, implementación y evaluación de la aplicación móvil. Se emplearon dispositivos móviles con sistema operativo Android para la ejecución de la aplicación, un equipo de cómputo para el desarrollo del software, el entorno de desarrollo Android Studio para la programación y pruebas del sistema, así como conexión a Internet para la descarga de bibliotecas, actualización de herramientas y validación de las funcionalidades implementadas.

El uso de tecnologías móviles favorece el aprendizaje ubicuo y personalizado, permitiendo ampliar las oportunidades de interacción entre el estudiante y los contenidos educativos [10].

Aplicación móvil:

La aplicación móvil fue diseñada e implementada para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas mediante módulos interactivos correspondientes a suma, resta, multiplicación y división. Cada módulo incorpora ejercicios organizados por niveles de dificultad, mecanismos de retroalimentación inmediata y un sistema de registro del progreso del estudiante, permitiendo monitorear su desempeño y favorecer un proceso de aprendizaje gradual y significativo.

Estas características se fundamentan en estrategias pedagógicas que promueven el aprendizaje significativo mediante la práctica constante y la interacción con recursos digitales [11].

Instrumentos de recolección de datos:

La evaluación del aprendizaje se realizó mediante los siguientes instrumentos:

Pretest. Instrumento integrado por 20 reactivos de opción múltiple orientados a evaluar el nivel inicial de conocimiento sobre las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). Cada respuesta correcta recibió un punto, obteniéndose una puntuación total de 100 puntos.

Postest. Instrumento con las mismas características estructurales del pretest, aplicado al finalizar la intervención

para medir el aprendizaje alcanzado por los estudiantes y comparar los resultados entre ambos grupos.

Cuestionario de motivación y percepción. Integrado por 7 afirmaciones organizadas en una escala tipo Likert de cinco niveles (1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo), diseñado para conocer la percepción de los estudiantes respecto al uso de la aplicación móvil, su facilidad de uso, motivación y utilidad como recurso de aprendizaje.

Registro de uso de la aplicación. Permitió recopilar información relacionada con el tiempo de utilización, número de actividades realizadas, respuestas correctas, respuestas incorrectas y avance alcanzado por cada estudiante durante el periodo de intervención.

La validez de contenido de los instrumentos fue determinada mediante juicio de expertos en el área de educación y tecnologías educativas.

El empleo de múltiples instrumentos permitió obtener información cuantitativa complementaria que fortaleció la confiabilidad de los resultados obtenidos [12].

E. Procedimiento

La investigación se desarrolló en seis etapas:

1. Diagnóstico inicial. Se aplicó un pretest al grupo experimental y al grupo control para identificar el nivel inicial de conocimiento sobre las operaciones matemáticas básicas.

2. Desarrollo de la aplicación. Se diseñó e implementó la aplicación móvil considerando principios pedagógicos, criterios de usabilidad y estrategias de aprendizaje interactivo.

3. Implementación de la intervención. El grupo experimental utilizó la aplicación móvil durante un periodo de 4 semanas, con una frecuencia de 2 sesiones por semana y una duración aproximada de 30 minutos por sesión. Durante el mismo periodo, el grupo control continuó desarrollando las actividades académicas mediante el método tradicional de enseñanza.

4. Seguimiento. Se monitoreó el uso de la aplicación mediante el registro automático de las actividades realizadas y se brindó acompañamiento a los estudiantes durante el proceso de intervención.

5. Evaluación final. Al concluir la intervención se aplicó el postest a ambos grupos y el cuestionario de percepción al grupo experimental.

6. Análisis estadístico. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, calculando medias y desviaciones estándar para describir el desempeño de los grupos experimental y control.

V. Resulados y Discusión

A. Resultados

Con el propósito de evaluar el efecto de la aplicación móvil sobre el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas, se compararon los resultados obtenidos en el pretest y el postest aplicados al grupo experimental (GE) y al grupo control (GC). Para ello, se realizó un análisis descriptivo de los puntajes mediante el cálculo de la media y la desviación estándar, complementado con un análisis inferencial para determinar las diferencias entre ambos momentos de evaluación.

La Tabla I presenta los estadísticos descriptivos obtenidos por ambos grupos antes y después de la intervención.

TABLA I
Estadísticos Descriptivos del Rendimiento Académico de los Grupos de Estudio

Grupo	n	Pretest (Media ± DE)	Postest (Media ± DE)	Valor p
Experimental	13	55.00 ± 2.08	82.00 ± 1.53	< 0.001
Control	12	54.00 ± 0.95	65.00 ± 1.41	< 0.001

Los resultados del pretest muestran que ambos grupos iniciaron con niveles de desempeño similares, registrando promedios de 55.00 ± 2.08 puntos para el grupo experimental y 54.00 ± 0.95 puntos para el grupo control. Estos resultados evidencian condiciones iniciales comparables antes de la implementación de la intervención.

Después del periodo de utilización de la aplicación móvil, el grupo experimental incrementó su promedio hasta 82.00 ± 1.53 puntos, lo que representa un aumento de 27 puntos respecto a la evaluación inicial. En contraste, el grupo control alcanzó un promedio de 65.00 ± 1.41 puntos, equivalente a un incremento de 11 puntos. La diferencia observada entre ambos grupos indica un mayor progreso en los estudiantes que utilizaron la aplicación móvil como recurso complementario para el aprendizaje.

La Tabla II muestra la comparación gráfica de los puntajes promedio obtenidos por ambos grupos en el pretest y el postest, donde se aprecia el incremento alcanzado por el grupo experimental respecto al grupo control.

TABLA II
Comparación de los Puntajes Promedio Obtenidos por el Grupo Experimental y el Grupo Control en el Pretest y el Postest.

Grupo	Pretest (Promedio)	Postest (Promedio)
Experimental	55	82
Control	54	65

El análisis estadístico indicó diferencias significativas entre las evaluaciones inicial y final de ambos grupos ($p < 0.001$). No obstante, la magnitud del incremento fue considerablemente mayor en el grupo experimental, lo que evidencia un efecto favorable asociado con el uso de la aplicación móvil durante el proceso de intervención.

Asimismo, se aplicó un cuestionario de percepción al grupo experimental con el propósito de conocer la aceptación de la aplicación móvil como herramienta de apoyo al aprendizaje, del cual se obtuvo la Tabla III.

TABLA III
Resultados Del Cuestionario De Percepción

Dimensión	Media	DE	De acuerdo (%)	Totalmente de acuerdo (%)
Motivación	4.72	0.41	23.1	76.9
Facilidad de uso	4.63	0.52	30.8	69.2
Retroalimentación	4.80	0.39	15.4	84.6
Satisfacción	4.91	0.28	7.7	92.3

B. Discusión

Los resultados obtenidos indican que la aplicación móvil favoreció el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas. El incremento observado en el grupo experimental fue superior al registrado por el grupo control, lo que sugiere que el uso de actividades interactivas, ejercicios progresivos y retroalimentación inmediata contribuyó al fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes.

La mejora observada puede explicarse porque la aplicación proporcionó un entorno de aprendizaje activo, permitiendo a los estudiantes practicar de manera continua y recibir retroalimentación inmediata sobre sus respuestas. Estos elementos favorecen la corrección de errores, refuerzan el aprendizaje y aumentan la motivación para continuar resolviendo actividades, aspectos ampliamente reconocidos en la literatura sobre tecnologías educativas.

Los resultados coinciden con lo reportado por Crespo et al. [6], quienes concluyen que las aplicaciones móviles educativas mejoran el rendimiento académico al integrar actividades interactivas que promueven la participación activa del estudiante. Del mismo modo, son consistentes con Flores y Martínez [7], quienes señalan que la incorporación de estrategias de gamificación incrementa la motivación y el compromiso de los alumnos durante el aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo, los resultados difieren parcialmente de los obtenidos por Sánchez y Ortega [8]. Mientras estos autores desarrollaron una aplicación adaptativa capaz de modificar automáticamente el nivel de dificultad de las actividades de acuerdo con el desempeño del estudiante, la aplicación propuesta en este estudio emplea niveles de dificultad predefinidos. A pesar de esta diferencia metodológica, ambos estudios coinciden en que las tecnologías móviles representan una alternativa eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático.

Desde el punto de vista educativo, los resultados evidencian que las aplicaciones móviles pueden complementar las estrategias tradicionales de enseñanza al ofrecer espacios de práctica autónoma, favorecer la retroalimentación inmediata y mantener el interés de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Su incorporación en el aula puede contribuir al desarrollo de competencias matemáticas básicas y al fortalecimiento del aprendizaje significativo.

La principal aportación de esta investigación consiste en el diseño, implementación y evaluación de una aplicación móvil orientada específicamente al fortalecimiento de las operaciones básicas de las matemáticas en estudiantes de educación primaria mediante un diseño cuasi-experimental con grupo control. Los resultados obtenidos aportan evidencia empírica sobre la utilidad de este tipo de herramientas como recurso complementario para la enseñanza de las matemáticas.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones. El tamaño de la muestra fue reducido y la intervención se realizó en una única institución educativa, lo que limita la generalización de los resultados. Asimismo, la duración del periodo de intervención pudo influir en la magnitud del efecto observado. En futuras investigaciones se recomienda ampliar el número de participantes, extender el tiempo de implementación e incorporar variables relacionadas con el contexto socioeconómico, la alfabetización digital y el seguimiento longitudinal del aprendizaje.

VI. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que la aplicación móvil desarrollada constituye una herramienta educativa eficaz para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas en estudiantes de educación primaria. La comparación entre el grupo experimental y el grupo control evidenció un mayor incremento en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron la aplicación durante el periodo de intervención, confirmando el cumplimiento del objetivo planteado en esta investigación.

El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre los resultados del pretest y el postest, lo que indica que la incorporación de recursos interactivos, ejercicios progresivos y mecanismos de retroalimentación inmediata favorece el desarrollo de competencias matemáticas básicas. Asimismo, los resultados del cuestionario de percepción evidenciaron una valoración favorable de la aplicación por parte de los estudiantes, quienes manifestaron altos niveles de motivación, facilidad de uso y satisfacción durante su utilización.

Los hallazgos de este estudio respaldan la integración de aplicaciones móviles como recurso complementario a los métodos tradicionales de enseñanza, ya que promueven un aprendizaje más activo, autónomo y centrado en el estudiante. En este sentido, la investigación aporta evidencia empírica sobre la efectividad de una aplicación móvil diseñada específicamente para el fortalecimiento de las operaciones matemáticas básicas mediante un diseño cuasi-experimental con grupo control, contribuyendo al creciente campo de investigación sobre tecnologías móviles aplicadas a la educación.

No obstante, los resultados deben interpretarse considerando algunas limitaciones del estudio. El tamaño de la muestra, la duración de la intervención y la realización de la investigación en una única institución educativa limitan la generalización de los hallazgos. Además, factores externos, como la disponibilidad de dispositivos móviles y las condiciones de conectividad, pueden influir en la implementación de este tipo de herramientas en otros contextos educativos.

Como líneas de trabajo futuro, se recomienda ampliar el tamaño de la muestra, incrementar el tiempo de intervención, realizar estudios en diferentes instituciones educativas y evaluar el impacto de la aplicación en otros niveles escolares y contenidos matemáticos. Asimismo, se sugiere incorporar funcionalidades adaptativas, elementos avanzados de gamificación y técnicas de inteligencia artificial que permitan personalizar las actividades de acuerdo con el desempeño y las necesidades individuales de cada estudiante.

VII. REFERENCIAS

[1] E. Arroyo Cabeza, "Las TIC como herramientas pedagógicas en Latinoamérica: una revisión sistemática," *Revista InveCom*, vol. 6, no. 1, pp. 1-7, https://zenodo.org/records/15354893, 2026.

[2] A. V. González Castro, "Impacto de la integración de tecnologías móviles en el aprendizaje: Un estudio longitudinal en educación primaria," *Revista Ingenio Global*, vol. 1, no. 1, https://doi.org/10.62943/rig.v1n1.2022.56, 2022.
[3] A. F. Morales y R. E. Cuevas Valencia, "Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior", *RIDE Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ.*, vol. 12, no. 23, https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1023, 2021.
[4] A. I. Jacinto-Rodríguez y J. Moreno-Tapia, "Las TIC en la enseñanza de las matemáticas en educación primaria: desafíos y oportunidades", *Rev. Mex. Investig. Interv. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 101-116, https://doi.org/10.62697/rmiie.v4i1.130, 2025.
[5] M. Y. Malpica y O. J. Estupiñan Estupiñan, "Las TIC y las TAC en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de básica primaria rural y urbana", *Ciencia Latina Rev. Cient. Multidisciplinar*, vol. 8, no. 1, pp. 12009-12027, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10651, 2024.
[6] L. Crespo, A. Domínguez, y M. Rivas, "Impacto del uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas básicas en primaria," *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, vol. 15, no. 2, pp. 45–60, 2019.
[7] J. Flores y P. Martínez, "Gamificación para el aprendizaje matemático en zonas rurales: Un estudio de caso en América Latina," *Revista de Educación Digital*, vol. 8, no. 1, pp. 25–39, 2021.
[8] D. Sánchez y N. Ortega, "Aplicaciones móviles adaptativas en educación primaria: Personalización del aprendizaje en matemáticas", *Educ. y Tecnol.*, vol. 12, no. 3, pp. 88-104, 2020.
[9] M. López y C. Ramírez, "Integración de tecnologías móviles como complemento al aula en educación básica", *Rev. Innov. Educ.*, vol. 10, no. 1, pp. 33-47, 2018.
[10] G.-J. Hwang, *Mobile Learning in Education*, 2021
[11] D. Ausubel, *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, 1976.
[12] J. W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2018.