



## Estrategia didáctica mediada por tecnología para fortalecer el aprendizaje de operaciones combinadas en séptimo grado

### Technology-mediated didactic strategy to strengthen the learning of combined operations in seventh grade

**Leonel Antonio Mendieta Fonseca**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Centro Universitario Regional de Carazo. UNAN-Managua/CUR-Carazo, Nicaragua

[leonel.mendieta@unan.edu.ni](mailto:leonel.mendieta@unan.edu.ni)

**Laura Leticia López Ticay**

Ministerio de Educación, Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0007-9611-2662>

[lauraticay64@gmail.com](mailto:lauraticay64@gmail.com)

**Katerine Dayana Selva Peña**

Ministerio de Educación, Nicaragua

<https://orcid.org/0009-0002-2282-2358>

[katerineselva1756@gmail.com](mailto:katerineselva1756@gmail.com)

**RECIBIDO**

14/12/2023

**ACEPTADO**

18/07/2024

## RESUMEN

El presente artículo analiza el uso de las TIC en la educación secundaria, con el objetivo de desarrollar una propuesta didáctica para mejorar el aprendizaje de operaciones combinadas con números enteros, utilizando la aplicación OpeCombi. Este estudio se llevó a cabo con estudiantes de séptimo grado del Instituto Ramón Matus Acevedo, en el municipio de Jinotepe, departamento de Carazo, durante el primer semestre del año lectivo 2023. OpeCombi fue diseñada en la plataforma App Inventor y adaptada a la macro unidad pedagógica de matemáticas para este nivel. La investigación empleó una metodología aplicada, con un diseño no experimental y un enfoque mixto, basada en el paradigma pragmático, de corte transversal. La población estuvo conformada por 95 estudiantes, de los cuales 48 fueron seleccionados mediante un muestreo probabilístico. Para la recolección de datos, se aplicó una encuesta, cuyos resultados fueron analizados mediante técnicas de análisis y síntesis. Los resultados revelaron un alto nivel de apropiación del aprendizaje conceptual y un porcentaje significativo de aprendizaje procedimental, evidenciando la aplicación efectiva de los conceptos en situaciones concretas.

## PALABRAS CLAVE

Aplicación móvil; aprendizaje por competencias; operaciones combinadas; Implementación de las TIC.



## ABSTRACT

This article analyzes the use of ICT in secondary education, with the objective of developing a didactic proposal to improve the learning of combined operations with integers, using the OpeCombi application. This study was carried out with seventh grade students of the Ramón Matus Acevedo Institute, in the municipality of Jinotepe, department of Carazo, during the first semester of the 2023 school year. OpeCombi was designed on the App Inventor platform and adapted to the mathematics macro pedagogical unit for this level. The research used an applied methodology, with a non-experimental design and a mixed approach, based on the pragmatic paradigm, cross-sectional. The population consisted of 95 students, 48 of whom were selected by means of a probabilistic sampling. For data collection, a survey was applied, the results of which were analyzed by means of analysis and synthesis techniques. The results revealed a high level of appropriation of conceptual learning and a significant percentage of procedural learning, evidencing the effective application of the concepts in concrete situations.

## KEYWORDS

Mobile application;  
competency-based learning;  
combined operations; ICT  
implementation.

## INTRODUCCIÓN

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los sistemas educativos se ha convertido en un eje central para la transformación de la enseñanza a nivel global. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2004), la educación en el siglo XXI debe adaptarse a las exigencias de la era digital, promoviendo un aprendizaje activo y centrado en el estudiante, en lugar de la tradicional o bancaria.

En este contexto, las TIC proporcionan herramientas que no solo permiten la transmisión de contenido, sino también el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje colaborativo. Así lo afirma Domínguez (2009), la implementación de herramientas tecnológicas en la educación ayuda a los estudiantes a construir argumentos bien razonados, apoyar sus casos con evidencia convincente y mejorar su comprensión de conceptos. El usar estas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas es particularmente relevante, ya que esta disciplina presenta retos tanto conceptuales como procedimentales que requieren nuevas estrategias pedagógicas para facilitar la comprensión y aplicación de los contenidos.

En países en desarrollo como Nicaragua, la incorporación de las TIC en la educación es una prioridad en la agenda nacional, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y reducir las brechas de aprendizaje. No obstante, los desafíos persisten, especialmente en el área de matemáticas, donde el rendimiento de los estudiantes en conceptos fundamentales, como las operaciones combinadas con números enteros, es deficiente. Mohammed et al (2024), señalan numerosas dificultades que enfrentan los alumnos de primaria en el aprendizaje de las matemáticas. Estos desafíos van desde la aritmética básica hasta tareas de razonamiento numéricos más complejas. Esta es una problemática, identificada tanto a nivel internacional como nacional y que afecta gravemente el rendimiento académico de los estudiantes.

El problema principal que se enfrenta en la enseñanza de matemática en séptimo grado de educación secundaria, radica en la deficiente comprensión y dominio de las operaciones combinadas con números enteros, lo que impide el adecuado desarrollo de competencias matemáticas fundamentales entre los estudiantes.

A nivel local, estudios realizados en el Instituto Ramón Matus Acevedo, en Jinotepe, Carazo, revelan la necesidad de desarrollar estrategias didácticas innovadoras, que motiven a los estudiantes y desarrollen competencias matemáticas (Gutiérrez & Cortez, 2017). Particularmente, se ha identificado una necesidad urgente en el séptimo grado de este centro educativo de implementar una estrategia que aborde las dificultades observadas en el manejo de la ley de los signos y la jerarquía de operaciones. Estas dificultades han sido especialmente notables durante la resolución de ejercicios prácticos relacionados con estos temas, según reporta un miembro del equipo de investigación y docente del instituto.

Para enfrentar esta problemática, es fundamental diseñar estrategias didácticas innovadoras que, mediadas por tecnología, mejoren los niveles de comprensión y aplicación de conceptos matemáticos. Este artículo propone una estrategia didáctica mediada por tecnología, utilizando la aplicación móvil OpeCombi, diseñada específicamente para facilitar el aprendizaje de operaciones combinadas con números enteros. OpeCombi, desarrollada en la plataforma App Inventor, ha sido adaptada a las necesidades pedagógicas de los

estudiantes de séptimo grado de educación secundaria, permitiendo una experiencia de aprendizaje más interactiva y dinámica. Esta estrategia tiene como objetivo no solo mejorar la apropiación de los conocimientos conceptuales y procedimentales, sino también fomentar el uso de herramientas tecnológicas en el aula como un recurso clave para la enseñanza de las matemáticas.

A nivel internacional, la importancia de la implementación de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido ampliamente documentada. Alcequiez (2022) afirma:

El uso de tecnología en el ámbito educativo posee una gran eficacia y grandes aportes positivos, ya que su implementación como estrategia pedagógica logra que el docente pueda realizar su práctica más participativa, dinámica e innovadora, provocando en el alumno el desarrollo de las competencias esperadas en el área de las matemáticas. (p.110)

A nivel nacional, en Nicaragua, el Ministerio de Educación ha impulsado programas que buscan integrar las TIC en el currículo escolar, reconociendo que su uso es indispensable para mejorar la calidad educativa en un mundo cada vez más digitalizado. Finalmente, a nivel local, la aplicación OpeCombi se presenta como una herramienta innovadora para superar las barreras de aprendizaje que enfrentan los estudiantes del Instituto Ramón Matus Acevedo, donde las dificultades en matemáticas han sido un problema persistente. Dado que el dominio de las operaciones combinadas es esencial para el desarrollo de competencias matemáticas avanzadas, la falta de comprensión de estos conceptos por parte de los estudiantes afecta directamente su rendimiento académico general y su futura trayectoria educativa. La integración de herramientas tecnológicas, como OpeCombi, responde a la necesidad de modernizar las estrategias pedagógicas, ofreciendo un enfoque innovador para superar estas dificultades.

La aplicación móvil OpeCombi tiene un funcionamiento sencillo para ser manipulado por el estudiante, diferenciándose así de otras aplicaciones existentes por la contextualización de los ejercicios propuestos, ya que la aplicación incluye actividades que permiten fortalecer las operaciones combinadas con números enteros, donde los estudiantes presentan mayor dificultad. Además, se ajustan a los ejercicios y problemas que tiene el libro de texto del séptimo grado de educación secundaria de Nicaragua.

Este artículo tiene como objetivo presentar los resultados de la implementación de OpeCombi en el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas con números enteros, evaluando su efectividad en términos de mejora del rendimiento académico y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Este trabajo también busca convertir herramientas previamente percibidas como distractores, como los teléfonos móviles y las tabletas, en recursos pedagógicos efectivos que promuevan un proceso de enseñanza-aprendizaje más dinámico y adaptado a las necesidades de los estudiantes.

Además, busca ofrecer una solución concreta y replicable para los docentes de matemáticas que enfrentan dificultades similares en el aula, contribuyendo al fortalecimiento de la educación secundaria en Nicaragua.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó bajo un diseño no experimental, dado que no se realiza ningún control de las variables en estudio, se basa únicamente en la observación. (Hernandez et., al 2010), El enfoque es mixto con mayor predominio de la metodología cuantitativa., En cuanto al nivel de profundidad es descriptiva.

Arias (2012) define:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 22)

Según la temporalidad el tipo de estudio es de corte transversal, ya que se recolectan y analizan los datos en un único momento (Hernández et., al 2010), el paradigma asumido es el pragmático, el cual desde la óptica de Creswell (2003), citado en Martínez et., al (2020), afirma que el conocimiento surge de las acciones, situaciones y condiciones anteriores, es por tanto que se hace mayor énfasis a lo que funciona, así como a la solución del problema, lo que provoca que los investigadores utilicen diferentes enfoques.

Esta investigación busca a través del paradigma pragmático resolver un problema educativo, se trata de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el contenido de operaciones combinadas a partir del uso de tecnologías, específicamente con el desarrollo de una aplicación móvil que permita abordar la temática de una manera mas atractiva para el estudiante.

Los instrumentos para la recolección de los datos fueron una encuesta aplicada a los estudiantes, la que permitió identificar aquellos contenidos esenciales en los cuales los estudiantes presentaron mayores dificultades y que sirvió de base para la construcción de la estrategia, un test de entrada, con el objetivo de indagar los conocimientos que poseen los estudiantes antes del desarrollo de la propuesta y un test de salida con el objetivo de determinar los conocimientos adquiridos por los estudiantes después de desarrollada la propuesta. De igual manera, se aplicó una guía de observación que permitiera ahondar en las percepciones y comportamiento de los estudiantes.

La población de este estudio estuvo constituida por 95 estudiantes de las secciones A, B y C de séptimo grado en el Instituto Ramón Matus Acevedo del municipio de Jinotepe departamento de Carazo.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se aplicó la fórmula para poblaciones finitas o conocidas y varianzas desconocidas.

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

Con los datos siguientes: La población total N= 95 estudiantes distribuidos en los séptimos grados, se consideró un nivel de confianza del 95% con un error muestral del 10 % con probabilidades de **éxito p y q** del 50% respectivamente Obteniendo un resultado de 48 estudiante como muestra, para la selección de los estudiantes y conformación del grupo se realizó un muestreo estratificado y dentro del estrato se aplicó un muestreo aleatorio simple, referente a lo anterior la muestra calculada, se resume en la tabla siguiente:

Tabla 1. Distribución de la muestra por sección

Sección	Cantidad de Estudiante	Cantidad de estudiantes seleccionados
Séptimo A	34	19
Séptimo B	34	17
Séptimo C	27	12
Total	95	48

El grupo quedo conformado de la siguiente manera por sexo

Tabla 2. Distribución de la muestra por sexo y sección

Sección	Cantidad de varones	Cantidad varones a seleccionar	Cantidad de Mujeres	Cantidad de mujeres a seleccionar
Séptimo A	16	10	18	9
Séptimo B	18	9	16	8
Séptimo C	12	6	15	6
Total	46	25	49	23

### Etapas de investigación

#### Etapa 1. Solicitud de permisos para el desarrollo de la investigación

La primera actividad en el campo en el que se desarrolla la investigación fue el agendar reunión con el director del Instituto Ramón Matus Acevedo, con la finalidad de solicitar los permisos necesarios para el desarrollo de la investigación, se presentaron los objetivos de la misma, la metodología y el tiempo requerido para el desarrollo de las actividades investigativas.

#### Etapa 2. Diagnóstico o test de entrada

Después de obtener la autorización y el apoyo de la dirección del centro, se realizó un diagnóstico o test de entrada, el cual a través de encuestas aplicadas a los 48 estudiantes que componen la muestra, se logró identificar las dificultades más significativas en la comprensión de la ley de los signos y la jerarquía de operaciones, lo cual comprometía la capacidad de los estudiantes para resolver operaciones combinadas con precisión.

#### Etapa 3. Construcción de la aplicación móvil OpeCombi

Basados en los resultados obtenidos en el test de entrada, se procedió a la construcción de la aplicación móvil OpeCombi, la cual fue desarrollada en la plataforma App Inventor, un entorno de programación visual basado en bloques, accesible para principiantes y pensado para la creación de aplicaciones móviles para dispositivos Android e iOS. Para desarrollar la aplicación, se accedió a la plataforma a través de la página web appinventor.mit.edu, y se inicia sesión con una cuenta de Google. Esta app consta de una estructura que permite tener el conocimiento conceptual y procedimental, ya que contiene la jerarquía, ejemplos, ejercicios y problemas sobre operaciones combinadas. como apoyo para que el estudiante tenga una visión más clara de lo que plantea la teoría y pueda aplicarla para

dar solución a situaciones problemáticas de la vida cotidiana. La estrategia se estructuró en 6 sesiones con una duración de 45 minutos.

#### Etapa 4. Propuesta de estrategia didáctica

La estrategia propuesta se basa en desarrollar el contenido de Operaciones combinadas de la unidad dos, sección 4, del programa de matemática de séptimo grado de educación media en Nicaragua, mediado a través de las TIC, específicamente con una aplicación (OpeCombi) creada a partir de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, esto con el propósito de mejorar el aprendizaje, despertar el interés por la disciplina, el desarrollar el pensamiento crítico y superar las dificultades de aprendizaje en el contenido estudiado.

Esta propuesta tiene el propósito de buscar alternativas al docente y al estudiante de educación media en Nicaragua, para lograr el alcance de los indicadores de logros correspondiente a la II unidad del programa de matemáticas para séptimo grado. Esta fue diseñada bajo el enfoque del método deductivo, pues este método busca explicar la realidad partiendo de las leyes o teorías hasta los casos particulares, además este enfoque parte de la verificación de los conocimientos previos como lo es en este caso, ya que se verifican los aprendizajes previos para adaptar la propuesta a la necesidad educativa, por otro lado, es necesario recalcar que este método es propio de las ciencias exactas y la matemática; muy usado en la enseñanza.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de desarrollo de la propuesta incluyó varias etapas, como la creación de una pantalla principal que describe el propósito de la aplicación y el concepto de las operaciones combinadas. La figura 1 muestra la pantalla inicial de la aplicación, en esta se presenta el objetivo de la aplicación como el concepto de operaciones combinadas.

**Figura 1**

Pantalla de Inicio de la aplicación



En la misma secuencia a como se aprecia en la figura número 2, se creó un botón llamado menú que, al hacer clip en él, se abre otra pantalla donde se despliega una lista que muestra el menú de la app. Para hacer la lista del menú se insertaron botones para cada opción (jerarquía, ejemplos, ejercicios y problemas) los que se programaron que al hacer clip se desplegara otra pantalla correspondiente a la opción seleccionada.

**Figura 2**  
Despliegue del Menú de la app



En el caso de dar clic en el botón jerarquía se crearon únicamente texto que explica la jerarquía de operaciones combinadas y se cargó un elemento de imagen, de igual forma en la opción de ejemplos se usaron elementos de tipo texto para explicar paso a paso los distintos ejercicios con su ejemplificación de cómo se realizan las operaciones indicadas (Ver figura 3).

**Figura 3**  
Pantalla Ejemplo





En la pantalla ejercicios hay un submenú, que consiste en la inserción de tres botones (Sin símbolos de agrupación, con símbolos de agrupación y Con potencias) que al hacer clip en ellos desplegara una pantalla con el nombre que corresponde, dentro de cada pantalla se insertaron elementos tipo texto que es en donde se muestra el ejercicio a resolver, también se insertaron elementos de tipo layont para mostrar una selección múltiple de las posibles respuestas (Ver Figura 4).

**Figura 4**  
Menú Opción Ejercicios



En la opción problemas, se insertaron elementos tipo texto que es en donde se muestra la situación a interpretar para resolver el problema, también se insertó elementos de tipo list donde muestra las posibles respuestas, como lo muestra la figura 5.

**Figura 5**  
Pantalla opción Problemas



En cada pantalla de menú se insertó un botón en la parte superior izquierda con la imagen de una casita que al hacer clip manda al usuario a la pantalla del menú.

La implementación de la estrategia didáctica mediada a través de **OpeCombi** se llevó a cabo durante seis sesiones de clase con una duración de 45 minutos cada una, con los estudiantes de séptimo grado que formaron parte de la muestra.

**Sesión 1:** Introducción a la jerarquía de operaciones

En esta sesión se introdujo el concepto de la jerarquía de operaciones combinadas. Se mostró la aplicación OpeCombi, se explicó a los estudiantes como usarla y cómo navegar por los diferentes menús que componen la app para el aprendizaje interactivo. De igual manera se les presentaron ejemplos de ejercicios asociados al contenido, los cuales se analizaron y resolvieron en la app bajo la guía del docente. Posteriormente, se les asignó una guía de ejercicios prácticos para su resolución.

**Figura 6.**

Desarrollo de la propuesta Didáctica



**Sesión 2:** Operaciones sin signos de agrupación

Esta sesión se enfocó en desarrollar el contenido operaciones combinadas sin signos de agrupación. Los estudiantes participaron activamente en un juego interactivo (la Ruleta), eligiendo y resolviendo ejercicios propuestos en la aplicación. Luego, verificaron sus respuestas y las compararon con las soluciones de la app.

**Sesión 3:** Operaciones con signos de agrupación

Esta sesión se centró en la resolución de ejercicios con signos de agrupación. Se formaron parejas para resolver ejercicios y comprobar las respuestas en la aplicación. Al finalizar, se discutió la diferencia entre operaciones con signos de agrupación y sin signos de agrupación.

**Figura 7**  
Estudiantes realizando actividades con la app



**Sesión 4:** Operaciones combinadas con potencias.

Los estudiantes trabajaron con operaciones que incluyen potencias. Se explicó cómo resolver este tipo de ejercicios, y los estudiantes participaron en un juego interactivo con ayuda de la Tablet con las que cuenta el centro de estudio, donde cada uno resolvía una operación de este tipo. Finalmente, se corrigieron y verificaron las soluciones usando la app.

**Sesión 5:** Problemas aplicados a la vida cotidiana.

En esta sesión, se resolvieron problemas de la vida cotidiana utilizando operaciones combinadas. Se hizo énfasis en el uso del método de Polya, donde los estudiantes interpretaron los problemas y plantearon soluciones a partir del método estudiado.

**Sesión 6:** Revisión y Evaluación.

Los estudiantes resolvieron más problemas aplicados, utilizando la app para verificar sus respuestas y discutirlos en grupo. La sesión concluyó con una evaluación que integró todo lo aprendido en las sesiones anteriores, permitiendo verificar la comprensión del contenido.

A lo largo de las sesiones, los estudiantes resolvieron ejercicios sobre la jerarquía de operaciones, y poco a poco, se les fueron planteando problemas más complejos que incluían potencias y operaciones con signos de agrupación. Cada sesión de clase fue

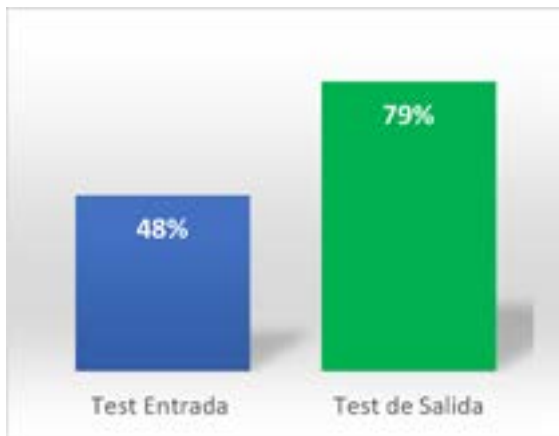
diseñada para asegurar que los estudiantes comprendieran tanto el concepto teórico como su aplicación práctica.

Durante el proceso, las investigadoras observaron el comportamiento y el progreso de los estudiantes. Se registró un aumento en el interés de los alumnos, especialmente por el uso de la tecnología como recurso didáctico. Al finalizar el periodo de implementación, se aplicó un test de salida para evaluar el nivel de apropiación de los conocimientos.

Basados en los resultados de la investigación se tiene que la estrategia propuesta mejora el aprendizaje de los estudiantes de manera significativa, para poder evidenciar esta mejora se realiza una comparación de los resultados de los ítems del test aplicado.

En el caso del reconocimiento de la ley de los signos para la multiplicación se tiene que antes de la estrategia solamente el 48% de los estudiantes tenían dominio y después del desarrollo de la propuesta se mejoró a un 79 % a como lo muestra la figura 8.

**Figura 8**  
Dominio de ley de los signos para el producto



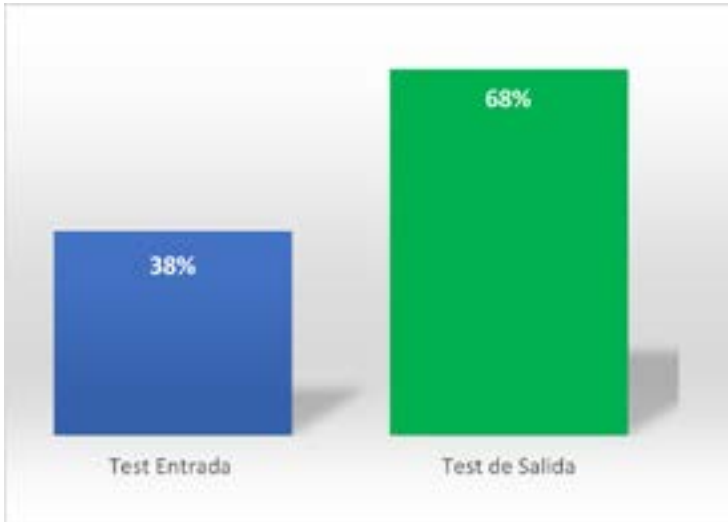
Estos resultados reafirman lo encontrado por Laínez et, al (2010) el cual evidencia la existencia de dificultades de aprendizaje en cuanto a la apropiación de la ley de los signos, sin embargo la regla del producto es la que más fácil se les hace comprender a los estudiantes. En esta misma línea de idea este autor evidencia que la mayor dificultad en cuanto al aprendizaje y aplicación de la ley de los signos se presenta en la adición y sustracción.

De igual manera en cuanto al dominio de la ley de los signos para la división de números enteros se tiene que 38 % de los estudiantes dominaban la temática aumentando después de la intervención a un 68%, esto se puede observar en la figura 9. Esto evidencia una mayor dificultad en cuanto al dominio de la ley de los signos para la división y la operación misma de dividir. Lo antes reflejado, coincide con lo expresado por Benítez et, al (2022), quien plantea que la complejidad que tienen los estudiantes para resolver ejercicios relacionados a la división de números enteros y operaciones combinadas está en no aplicar adecuadamente la ley de signos y el desconocimiento sobre cuál operación resolver primero; haciendo que los estudiantes resuelvan los ejercicios de forma mecánica con carencia de lógica tanto en su proceso como respuesta.

De igual manera, en la figura 9 se evidencia una mejora notable en esta problemática en el test de salida posterior de haberse aplicado la estrategia junto a la app OpeCombi, la que

permitió mejorar el aprendizaje del estudiante en relación al contenido de ley de los signos y operaciones combinadas. Se evidenció una mayor motivación durante el desarrollo de las actividades propuestas durante la clase, a como expresa Smit (2017), el desarrollar estrategias didácticas mediadas con las TIC, problemas contextualizadas y actividades lúdicas contribuyen a mejorar el aprendizaje de los estudiantes y a la motivación por la disciplina de matemática.

**Figura 9**  
Dominio de la ley de los signos para la división



La Figura 10, muestra el dominio de la aplicación correcta de la regla de los signos para la suma de números enteros, y se logra evidenciar que inicialmente solo el 31 % de los estudiantes manejaban dicha regla mejorando notoriamente después de la propuesta en un 87%.

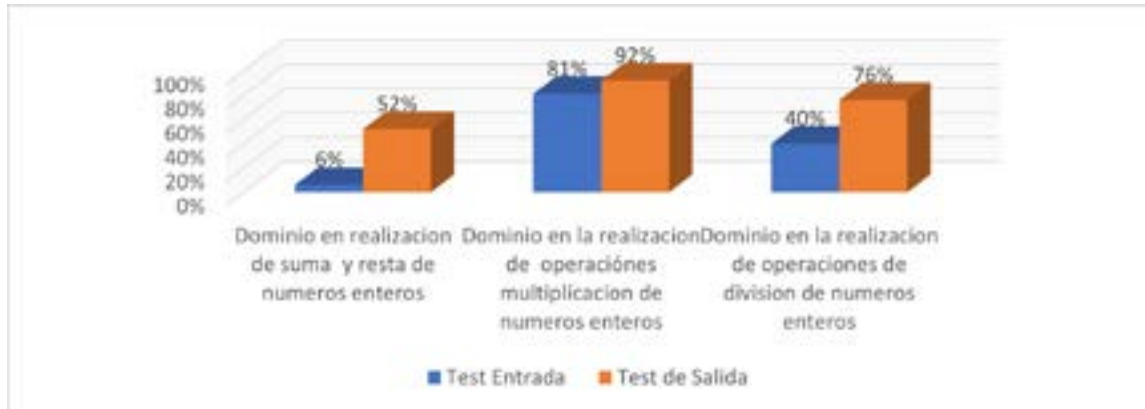
Es importante destacar que, en la observación realizada, la mayor dificultad que presentan los estudiantes consiste en confundir la ley de los signos del producto con la de la suma al momento de realizar cualquier operación. De igual manera, confunden la regla de precedencia que tienen la operación producto respecto a la suma. Así lo expresa Mena (2017), la dificultad que tiene los estudiantes en la resolución y planteamiento de problemas desde su contexto genera que el aprendizaje no sea significativo en especial en el tema de ley de signos en la suma y resta en el conjunto de los números enteros.

**Figura 10**  
Dominio de la ley de los signos para la Suma



Por otra parte, la figura 11, muestra el dominio de los estudiantes en cuanto a la realización de operaciones básicas antes y después de la intervención con la estrategia siendo en un primer momento el que muestra menor porcentaje de estudiantes con dominio la operación suma con un 6% el cual después de la intervención mejoró a un 52%. Esto reafirma lo mencionado en párrafos anteriores, que la mayor dificultad está en el dominio de la ley de los signos para la suma.

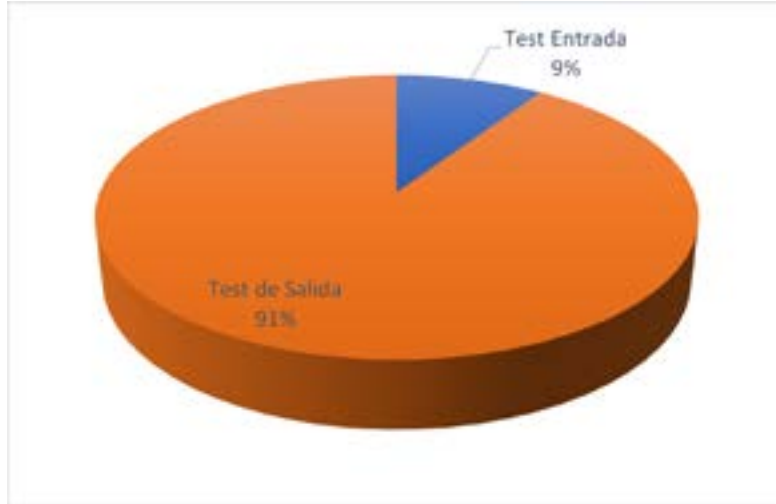
**Figura 11**  
Dominio de operaciones básicas con números enteros



La otra operación donde también se encuentra un porcentaje bajo de estudiantes con dominio de la operación es en la división, pasando de un 40% a un 76%. Esto evidencia una mejora de los implicados en el estudio en cuanto al dominio en resolver ejercicios de suma, resta, multiplicación y división con números enteros. Esta mejora afirma lo expresado por Sepúlveda (2023), el uso de herramientas tecnológicas y aplicaciones motivan a los estudiantes y permiten desarrollar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos para la resolución de problemas de suma y resta de números enteros.

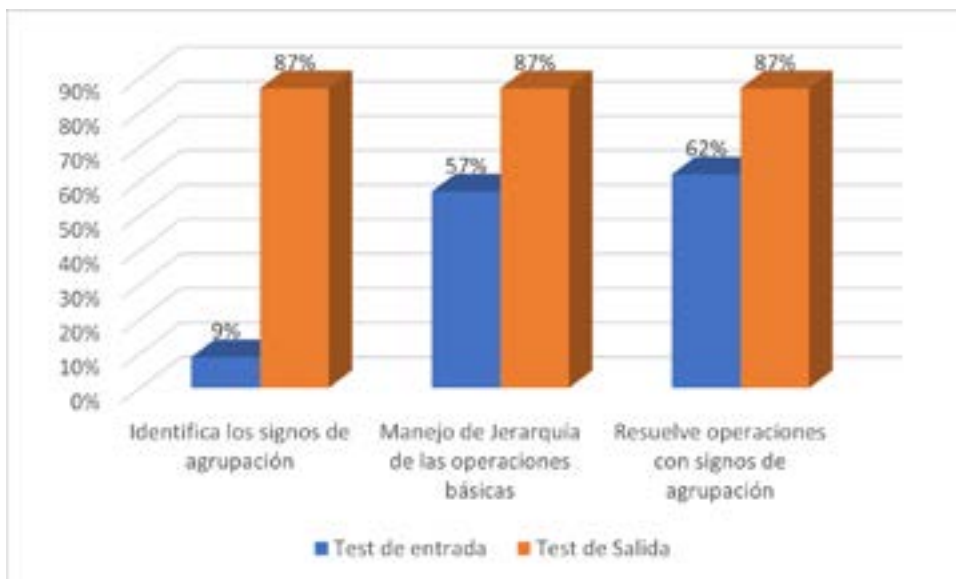
La figura 12, presenta el porcentaje de estudiantes que tienen dominio de los signos de agrupación, donde inicialmente era muy poco, apenas el 9 % lograba identificar los distintos signos de agrupación, luego de desarrollar la estrategia y aplicado el test de salida se logró aumentar el porcentaje de estudiantes con dominio de estos signos de agrupación a un 91%. Además, en la observación realizada se logró evidenciar que los más comunes para ellos es el paréntesis y el corchete, siendo los menos identificados las llaves y aun más el vínculo o barra.

**Figura 12**  
Identifica los signos de agrupación



La figura 13, evidencia una clara mejora en cuanto al dominio de los signos de agrupación, la jerarquía de las operaciones básicas, así como el poder resolver operaciones de números enteros favoreciendo así a la resolución de problemas de aplicación. Lo anterior, coincide con lo que expresa Zarza (2021), las mayor dificultad que presentan los estudiantes en la solución de problemas está ligado al dominio que tienen en las operaciones básicas de la aritmética y que por ende, se debe trabajar en fortalecer estos contenidos.

**Figura 13**  
Dominio de Signos, Jerarquías y Operaciones



Estos resultados reflejan que la propuesta didáctica desarrollada mejora el aprendizaje de los estudiantes y que además fomenta la participación, el pensamiento crítico y motiva al estudiante. Lo expresado anteriormente se contrasta con lo observado por el equipo de investigadores durante el desarrollo de las sesiones de clases en donde las herramientas TIC utilizadas tanto por estudiantes como por docentes en ese orden de prioridad, han contribuido al mejoramiento de la calidad educativa, ya que estas motivan al razonamiento lógico, crítico, así como al desarrollo de habilidades y destrezas en estudiantes y

contribuyendo a un aprendizaje holístico (Gámez et., al 2018). En la misma secuencia de ideas, las aplicaciones móviles mejoran la enseñanza de operaciones combinadas en matemáticas al dar servicio a las preferencias de los estudiantes modernos por el aprendizaje a corto plazo, los resultados instantáneos y el contenido visual, aumentando el interés y la motivación en la educación matemática (Marcos y otros, 2023).

## CONCLUSIONES

A partir del análisis y los resultados presentados en este artículo sobre la Estrategia didáctica mediada por tecnología para fortalecer el aprendizaje de operaciones combinadas en séptimo grado, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

El uso de un enfoque pedagógico basado en la tecnología, utilizando específicamente la aplicación móvil OpECombi, ha demostrado su eficacia a la hora de mejorar notablemente la comprensión de las operaciones combinadas con números enteros entre los alumnos de séptimo grado. Se observaron avances notables en el dominio de la ley de los signos y la jerarquía de las operaciones por parte de los estudiantes, lo que aumentó su capacidad para ejecutar cálculos precisos y abordar problemas matemáticos más complejos.

Los datos derivados de la evaluación final, en comparación con la evaluación inicial, revelan un aumento significativo en la proporción de estudiantes que han alcanzado el dominio de los conceptos fundamentales, como la suma, la multiplicación y la división de números naturales, así como en el reconocimiento de los signos de agrupación y la aplicación adecuada de la jerarquía de operaciones. Además, la integración de la tecnológica ha fortalecido la participación de los estudiantes en el proceso educativo, fomentando la motivación por la asignatura, el desarrollo del pensamiento crítico y mejorando su aprendizaje.

El uso de aplicaciones móviles creadas a partir de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes como OpeCombi, en el marco del proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido de operaciones combinadas con números enteros, no solo facilita la adquisición de conocimientos matemáticos, sino que también cultiva un ambiente de aprendizaje más interactivo y contextualizado, congruente con los requisitos pedagógicos de los estudiantes en del séptimo grado de educación media en Nicaragua.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gutiérrez Mercado, R. I., & Cortez Cortez, M. T. (2017). Estrategias Didácticas en el proceso enseñanza aprendizaje de las ecuaciones lineales con. *Repositorio Institucional UNAN, Managua*. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/7237>
- Alcequiez, K. R. (2022). Matemáticas y TIC: una estrategia innovadora para el desarrollo de competencias en el nivel secundario. Una revisión de literatura. *UAPA, Educacion Superior*(32), 101-113. <https://doi.org/10.56918/es.2021.i32.pp103-113>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación* (Sexta ed.). Caracas, República Bolivariana de Venezuela: L EPISTEME, C.A.
- Basurto, J. L. (2022). Flipped Classroom en el aprendizaje de las operaciones combinadas de números enteros en 1° de educación secundaria obligatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4117-4125.
- Benítez, R. L., Cuajiboy, C. G., & Alava, M. I. (2022). Estrategias didácticas para un aprendizaje significativo de la división de números. *Opuntia Brava*, 14(3), 200-213.



Recuperado a partir de <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1630>

- Chachai, M. (2019). *Importancia de la implementación de las TIC en las instituciones educativas en la enseñanza de las matemáticas*. Lima, Peru: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Domínguez Merlano, E. (2009). Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de. *Zona Proxima*, 146-155.
- Dorria Khaled Mohammed Al-Sayed, Habiba Atef Bahnasy Maree, Hager Sayed Muhammad Abdel. (2024). Difficulties in Learning Mathematics Among Primary School Pupils. *Journal of Applied Research in Science and Humanities*, 1. <https://doi.org/10.21608/aash.2024.368787>
- Flor Idalia Lanuza Gámez, Flor Idalia Lanuza Gámez, Luis Enrique Saavedra Torres. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica de FAREM-Estelí*.(25), 16-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>
- Francys Massiel Flores Díaz, Yorling Xiomara Lazo Calderón, Mercedes Elieth Palacios Díaz. (2015). *Uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales en el sexto grado de la escuela José Benito Escobar del municipio de Estelí. Estelí - Nicaragua*.
- García, A. E. (2018). ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO · 218 · BOLETÍN VIRTUAL-JULIO-VOL 7-7 ISSN 2266-1536 RECESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO. *Revista Boletín Redipe*, 218-228.
- Guadalupe Iván Martínez Chairez, Ana Yocihra Esparza Chávez, Rosa Isela Gómez Castillo. (2020). El desempeño docente desde la perspectiva de la práctica. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.703>
- Hernandez Sampiere, Roberto Fernandez, Carlos Baptista, Maria del pilar. (2010). *Metodología de la investigación*.
- JICA. (2019). *Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Managua*.
- Laínez, C. C., José, N. L., Orozco, K. J., & María Asunción, S. C. (2010). Propuesta para solucionar las dificultades que tienen los (as) estudiantes del ciclo básico del Instituto Nacional Santo Tomás, del Municipio Santo Tomás, Departamento de Chinandega, al aplicar la ley de los signos. *Repositorio Institucional UNAN, Leon*. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/2573/1/216968.pdf>
- Marcos, F. S. (2023). Aplicaciones móviles desarrolladas como productos educativos para la educación matemática: estado del arte. *Tecnología y Sociedad*, 927–942. <https://doi.org/https://doi.org/10.14571/brajets.v16.n4.9>
- Mena Mena, L. (2017). Propuesta didáctica que fortalezca la comprensión de la ley de signos, en las operaciones básicas en el conjunto de números enteros para el desarrollo en la solución de problemas. *Repositorio de la Universidad Nacional de Colombia*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62212>
- MINED. (2009). *CURRÍCULO NACIONAL BÁSICO*. Managua.
- ROSALES, J. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS*. Mexico.
- Salillas, D. G. (2018). *El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en educación primaria: aplicación a las fracciones*. Castilla y León, España.
- Sepúlveda Dia, E. T. (2023). Secuencia didáctica: fortalecimiento de las competencias en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de suma y resta de números enteros a través de una estrategia pedagógica basada en aprendizaje significativo. *Repositorio digital Universidad de Cartagena*. <https://hdl.handle.net/11227/16697>
- Smit, S. C. (2017). *Diseño de una propuesta metodológica que contribuya a la enseñanza*

de la operación división exacta de los números enteros, mediante la resolución y planteamiento de problemas mediados por las TIC. *Universidad Nacional de Colombia*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58993>

Tamayo, M. T. (2001). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.

UNESCO. (2014). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe*. Chile: Acción Digital.

UNESCO. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000137844>

Zarza., M. T. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2926>