



El aprendizaje colaborativo como estrategia metodológica para el desarrollo de la suma de números enteros en el grupo multigrado de Educación Media

Collaborative learning as a methodological strategy for the development of the addition of whole numbers in a middle school multigrade group

Rubén Mentor Pujupat Akintua¹ (rubenpujupat61@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0007-3186-8696>)

Melania Intiash Wampanti Suambra² (melaniawampanti1@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0005-7289-6779>)

Arian Vázquez Alvarez³ (avazqueza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0001-8605-491X>)

Resumen

La enseñanza-aprendizaje de los números enteros en la Educación General Básica representa un reto pedagógico, especialmente en contextos multigrado donde confluyen niveles de desarrollo cognitivo y ritmos de aprendizaje diversos. Esta investigación tuvo como objetivo proponer y validar una estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para desarrollar habilidades de suma de números enteros en estudiantes de Educación Media en una institución educativa rural de Ecuador, durante el periodo lectivo 2024-2025. Se adoptó un enfoque mixto, con nivel explicativo y diseño preexperimental, permitiendo valorar el impacto de la intervención educativa. El diagnóstico inicial evidenció serias dificultades en la comprensión del valor absoluto, uso de representaciones gráficas, aplicación de reglas de signos, resolución de problemas y argumentación matemática. La estrategia diseñada integró actividades autónomas y mediadas bajo el enfoque colaborativo, promoviendo la interacción entre pares y la mediación docente como ejes del proceso formativo.

La validación teórica, sustentada en la evaluación de expertos, confirmó la pertinencia, coherencia y aplicabilidad de la propuesta. Posteriormente, la validación práctica evidenció mejoras significativas en el desarrollo de las habilidades matemáticas abordadas, lo cual respalda la eficacia del aprendizaje colaborativo como recurso metodológico para fomentar la comprensión significativa de las operaciones con números enteros. Además, se fortalecieron habilidades sociales, comunicativas y cognitivas en un entorno de construcción conjunta del conocimiento. Los hallazgos destacan la necesidad de implementar estrategias pedagógicas inclusivas y activas que respondan a la diversidad del estudiantado y potencien aprendizajes duraderos en matemáticas.

Abstract

The teaching-learning of integers in General Basic Education represents a pedagogical challenge, especially in multigrade contexts where different levels of cognitive development and learning rhythms converge. The objective of this research was to propose and validate a methodological strategy based on collaborative learning to develop skills of addition of integers in middle school

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

² Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

³ Ph D. Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.



students in a rural educational institution in Ecuador, during the 2024-2025 school year. A mixed approach was adopted, with an explanatory level and pre-experimental design, allowing to assess the impact of the educational intervention. The initial diagnosis showed serious difficulties in the understanding of absolute value, use of graphic representations, application of sign rules, problem solving and mathematical argumentation. The strategy designed integrated autonomous and mediated activities under the collaborative approach, promoting interaction among peers and teacher mediation as axes of the training process. The theoretical validation, based on expert evaluation, confirmed the relevance, coherence and applicability of the proposal. Subsequently, the practical validation evidenced significant improvements in the development of the mathematical skills addressed, which supports the effectiveness of collaborative learning as a methodological resource to foster meaningful understanding of operations with integers. In addition, social, communicative and cognitive skills were strengthened in an environment of joint knowledge construction. The findings highlight the need to implement inclusive and active pedagogical strategies that respond to the diversity of the student body and promote lasting learning in mathematics.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo, estrategia metodológica, números enteros, multigrado

Keywords: collaborative learning, methodological strategy, integers, multigrade

Introducción

La enseñanza del cálculo matemático representa un pilar fundamental en la formación académica de los estudiantes, al fomentar el razonamiento lógico, la capacidad de análisis y la resolución de problemas cotidianos. Este campo del saber contribuye a la estructuración del pensamiento formal y al desarrollo de competencias cognitivas superiores (Gibert & Gorina, 2023). En la Educación General Básica, el dominio del cálculo posibilita una comprensión progresiva de conceptos numéricos, algebraicos y geométricos, necesarios para el aprendizaje matemático posterior y para una ciudadanía matemática activa.

En la actualidad, el aprendizaje del cálculo matemático ha cobrado mayor relevancia por las demandas del mundo digitalizado, donde se requiere interpretar y procesar datos de forma eficiente. Las competencias asociadas a esta área se vinculan con el pensamiento lógico-matemático, indispensable para desenvolverse en distintos contextos académicos y sociales (Fonseca & López, 2021). En este sentido, las políticas educativas insisten en fortalecer el cálculo desde los primeros niveles de enseñanza, garantizando trayectorias educativas más sólidas y equitativas.

La necesidad de reforzar el aprendizaje del cálculo se relaciona también con los bajos niveles de rendimiento evidenciados en diversas evaluaciones nacionales e internacionales. Estas debilidades responden, en parte, a prácticas pedagógicas tradicionales, descontextualizadas y centradas en la memorización (Torres-Roberto, 2024). Por tanto, se requiere la incorporación de metodologías activas que consideren la participación del estudiante en la construcción del conocimiento, para lograr aprendizajes significativos, duraderos y aplicables a diferentes situaciones.

Diversas investigaciones han demostrado que el aprendizaje del cálculo mejora cuando se promueven entornos educativos dinámicos, donde el error es entendido como oportunidad de mejora (Taño, 2021). La mediación pedagógica debe permitir la exploración de múltiples estrategias de resolución, el uso de representaciones gráficas, simbólicas y concretas, así como la articulación entre teoría y



práctica. El rol docente, en este contexto, se transforma en guía, facilitador y orientador del proceso formativo.

En consecuencia, la enseñanza del cálculo matemático demanda una revisión constante de los métodos empleados, de las condiciones escolares y del contexto sociocultural en el que se desarrolla (Navarrete-Villavicencio et al., 2022). Es imperativo proponer estrategias metodológicas innovadoras que respondan a las características del estudiantado, y que fortalezcan sus habilidades matemáticas básicas. En particular, se vuelve relevante atender los procesos relacionados con el aprendizaje de los números enteros en la Educación General Básica, dado su papel introductorio en la abstracción algebraica (Rendón et al., 2024).

El aprendizaje de los números enteros, como parte del currículo de la Educación General Básica, representa una transición significativa entre el pensamiento aritmético concreto y el pensamiento algebraico abstracto. La comprensión de estos números y sus operaciones fundamentales, como la suma, permite establecer bases sólidas para el manejo de estructuras matemáticas más complejas. Su enseñanza requiere estrategias didácticas que contemplen el desarrollo cognitivo del estudiante y sus concepciones previas del sistema numérico (Basurto, 2022).

Actualmente, uno de los desafíos en la enseñanza de los números enteros en EGB radica en la persistencia de errores conceptuales, principalmente en el uso de signos, la comprensión de las relaciones de orden y la manipulación simbólica (Paragua et al., 2021). Estas dificultades se ven agravadas cuando los métodos tradicionales no promueven la interacción, la representación visual ni el uso de materiales concretos. En consecuencia, se genera una brecha entre el conocimiento teórico y su aplicación en contextos problemáticos (Freire-Gard et al., 2022).

Investigaciones recientes han propuesto enfoques alternativos para abordar estas dificultades, como el uso de recursos lúdicos, tecnológicos y culturales, que permiten vincular el aprendizaje con las vivencias del estudiante (Cruz, 2023). Por ejemplo, herramientas como la Yupana, o métodos como el aula invertida, han demostrado beneficios en el desarrollo del pensamiento matemático (Aguas-Viloria & Buevas-Sierra, 2024). Estas estrategias enriquecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y aumentan la motivación estudiantil hacia los contenidos numéricos.

Asimismo, el aprendizaje de los números enteros debe ser considerado desde una perspectiva inclusiva y diferenciada, que atienda a la diversidad presente en el aula. Este enfoque es particularmente pertinente en contextos rurales o multigrado, donde conviven estudiantes de diferentes edades, niveles de desarrollo y experiencias previas. La adaptación metodológica se convierte en una necesidad para garantizar la comprensión profunda y significativa del contenido (Echeverri, 2021).

En este contexto, el aprendizaje colaborativo se presenta como una estrategia metodológica pertinente para el desarrollo de habilidades en la suma de números enteros, especialmente en grupos multigrado de Educación Media. Esta estrategia promueve la interacción entre pares, el diálogo matemático y la construcción conjunta del conocimiento (Velásquez & Vitery, 2023). Al fomentar el trabajo en equipo, se propician procesos de retroalimentación entre estudiantes que favorecen la comprensión de procedimientos y conceptos matemáticos.

El aprendizaje colaborativo también responde a la necesidad de generar ambientes inclusivos y participativos, en los que cada estudiante pueda aportar desde su nivel de conocimiento y recibir

apoyo del grupo (Bermeo & Cadmilema, 2023). En el ámbito del cálculo con números enteros, este enfoque permite que los estudiantes se enfrenten a problemas reales y trabajen en su resolución mediante diversas estrategias, favoreciendo el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo. La cooperación fortalece, además, las habilidades sociales y comunicativas (Sánchez, 2019).

Particularmente en contextos rurales y multigrado, el aprendizaje colaborativo facilita la organización del trabajo pedagógico, permitiendo una gestión más eficiente del tiempo y de los recursos disponibles. Esta metodología, adaptada a las características del entorno, promueve una enseñanza más contextualizada y significativa, contribuyendo al desarrollo integral de los estudiantes (Gómez, & Bermúdez, 2015). La implementación de este tipo de estrategias requiere planificación, acompañamiento docente y una clara intencionalidad pedagógica.

A partir de los enfoques sistematizados, en el Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe de Educación Básica Tiris Kunamp, provincia de Morona Santiago, Ecuador, se desarrollan acciones pedagógicas orientadas al fortalecimiento de habilidades en la suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media. Estas acciones responden al compromiso institucional de mejorar los aprendizajes matemáticos desde enfoques activos e inclusivos. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, persisten las siguientes insuficiencias que limitan el logro de aprendizajes significativos:

- Los estudiantes no identifican con precisión el valor absoluto de los números enteros cuando se les presenta una operación previa a la suma.
- Se evidencia dificultad para representar gráficamente en la recta numérica la suma de números enteros con signos distintos.
- Los estudiantes presentan errores al aplicar las reglas de los signos al desarrollar sumas entre números enteros negativos y positivos.
- En ejercicios de aplicación, los estudiantes no resuelven correctamente situaciones problemáticas que implican la suma de números enteros.
- Al justificar sus procedimientos, los estudiantes no explican de forma clara y ordenada los pasos seguidos en la suma de números enteros.

Sustentado en los elementos anteriores se determinó como problema científico: ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes de un grupo multigrado de Educación Media? Los antecedentes teóricos y prácticos argumentados condujeron a determinar como objetivo de la investigación: proponer una estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media del Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe de Educación Básica Tiris Kunamp, provincia de Morona Santiago, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

Desarrollo

El desarrollo del presente artículo científico se estructura de manera secuencial para facilitar la comprensión del proceso investigativo. Inicialmente, se presenta la metodología empleada para

alcanzar los resultados científicos proyectados, detallando el enfoque, nivel, diseño, instrumentos e intervención realizada. En segundo lugar, se expone el diagnóstico inicial del desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media. Luego, se describe el diseño de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo. Finalmente, se presenta el proceso de validación de dicha estrategia.

Metodología de investigación

La presente investigación se sustentó en el enfoque mixto, el cual permitió integrar el análisis cuantitativo y cualitativo para alcanzar una comprensión más amplia y profunda del objeto de estudio. Esta perspectiva metodológica facilitó recoger datos numéricos sobre el desarrollo de habilidades matemáticas, así como interpretar percepciones y valoraciones cualitativas de docentes y expertos. El enfoque mixto se basó en la propuesta de Hernández-Sampieri et al. (2018), quienes defienden su utilidad para abordar fenómenos educativos complejos.

Se empleó el nivel de investigación explicativo, ya que se buscó identificar y comprender cómo la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo incidió en el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado. Este nivel permitió establecer relaciones causales entre la estrategia aplicada y los cambios observados en las habilidades matemáticas de los estudiantes. Su aplicación se respaldó en la conceptualización propuesta por Hernández-Sampieri et al. (2018), en la que se destaca la importancia de explicar por qué ocurre un fenómeno educativo.

El diseño metodológico adoptado fue el de investigación preexperimental con preprueba y posprueba en un solo grupo. Este diseño permitió observar los cambios en el desarrollo de habilidades de suma de números enteros antes y después de aplicar la estrategia metodológica, sin incluir un grupo de control. La comparación de los resultados obtenidos en ambas fases permitió analizar el impacto de la intervención y valorar su efectividad en un contexto escolar rural y multigrado.

El proceso investigativo se realizó siguiendo tres pasos fundamentales:

1. Diagnóstico inicial del desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media.
2. Diseño de una estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media.
3. Validación de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media.

La idea a defender de la investigación sustenta que: la aplicación de una estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo contribuye significativamente al desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media. Este planteamiento permitió orientar el estudio hacia la verificación empírica del efecto de la propuesta, partiendo del reconocimiento de las limitaciones observadas en los procesos tradicionales de enseñanza de esta operación matemática en contextos rurales.

El desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media se define como la capacidad progresiva del educando para identificar, representar, operar, resolver y justificar procedimientos vinculados con esta operación matemática en contextos diversos (Aguas-Viloria & Buelvas-Sierra, 2024). Esta variable se operacionalizó en los siguientes indicadores (Ministerio de Educación (2016), los cuales sirvieron como base para construir los instrumentos de recolección de datos y valorar la efectividad de la intervención metodológica:

- Identificar correctamente el valor absoluto de los números enteros antes de realizar la suma.
- Realizar sumas de números enteros con signos iguales y diferentes utilizando representaciones gráficas como la recta numérica.
- Aplicar correctamente las reglas de los signos en la suma de números enteros en ejercicios planteados.
- Resolver problemas contextualizados que requieren la suma de números enteros para obtener una solución.
- Explicar de forma oral o escrita el procedimiento utilizado para resolver sumas de números enteros.

El proceso investigativo requirió del uso de distintos instrumentos que permitieron obtener información válida y confiable. Se aplicaron los siguientes:

- Prueba estandarizada a estudiantes para diagnosticar el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media.
- Entrevista a docentes para identificar logros e insuficiencias en el desarrollo de habilidades de suma de números enteros e identificar las causas de las insuficiencias.
- Cuestionario a expertos para la valoración de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros.

Los instrumentos fueron validados antes de su implementación según el criterio de Fernández et al. (2022), considerando la validez de contenido y la fiabilidad de los ítems. Para garantizar la validez, se consultó a un panel de expertos con experiencia en didáctica de la matemática y diseño curricular. La fiabilidad se midió aplicando el coeficiente alfa de Cronbach, el cual permitió verificar la consistencia interna de las preguntas contenidas en los instrumentos aplicados.

Para la aplicación del pretest y del postest, se empleó una escala tipo Likert conformada por cuatro criterios de valoración: Muy bajo, Bajo, Alto y Muy alto. Esta escala permitió identificar niveles de desempeño de los estudiantes en función de cada uno de los indicadores definidos para evaluar el desarrollo de habilidades en la suma de números enteros.

La muestra de esta investigación coincidió con la población, conformada por 14 estudiantes del grupo multigrado de Educación Media del Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe de Educación Básica Tiris Kunamp. El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, dadas las características del entorno educativo rural. Además, se incluyó al docente que desarrolla actividades pedagógicas con estos estudiantes, quien aportó información relevante para el análisis cualitativo y la contextualización del estudio.



La validación de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo se realizó mediante la combinación del criterio de expertos y el preexperimento. En el caso del criterio de expertos, se recurrió a la valoración de especialistas en didáctica de la matemática, quienes evaluaron la propuesta a partir de cinco criterios: coherencia pedagógica, aplicabilidad en contexto multigrado, claridad de las actividades, pertinencia de los recursos y adecuación a los niveles de desarrollo de los estudiantes.

El preexperimento consistió en la aplicación de una preprueba a los estudiantes del grupo multigrado para identificar su nivel inicial de desempeño en la suma de números enteros. Posteriormente, se implementó la estrategia metodológica propuesta durante un período determinado, y al finalizar, se aplicó una posprueba con el fin de comparar los resultados y evaluar el efecto de la intervención sobre las habilidades matemáticas de los estudiantes.

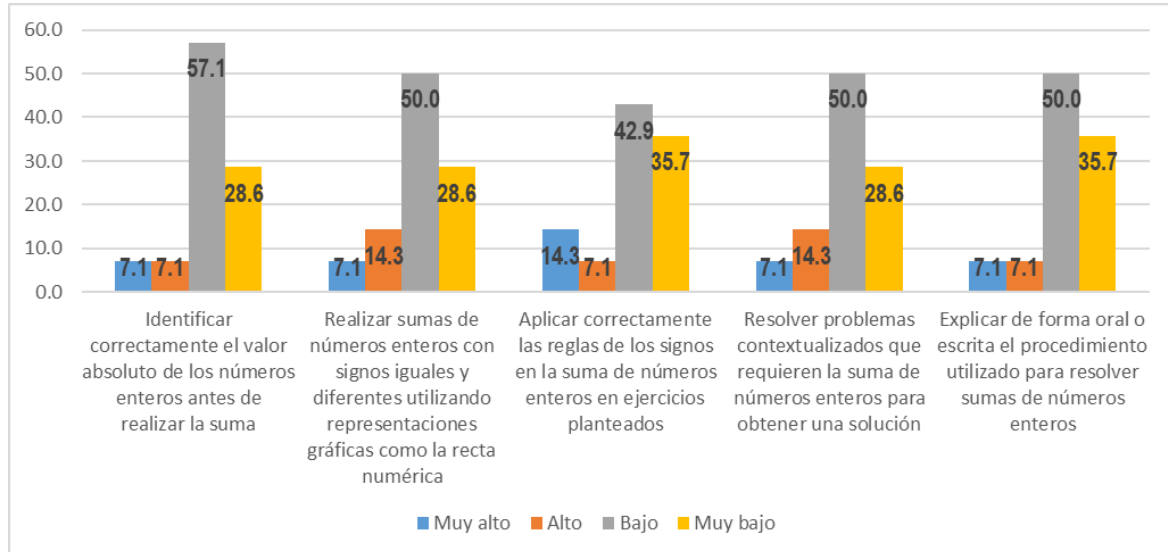
Se garantizó el cumplimiento de los principios éticos de la investigación mediante la aprobación previa del estudio por parte de las autoridades del Centro Educativo Intercultural Bilingüe y la obtención del consentimiento informado de los padres y representantes legales de los estudiantes. El procesamiento de los datos recolectados se realizó utilizando Microsoft Excel, lo cual permitió sistematizar, organizar y analizar los resultados obtenidos de forma eficiente y ordenada.

Diagnóstico inicial del desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media

El diagnóstico inicial del desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media se desarrolló mediante la aplicación de una prueba estandarizada a estudiantes y una entrevista al docente. Estos instrumentos permitieron identificar logros e insuficiencias en el proceso, así como explorar las causas de dichas insuficiencias. Seguidamente, en la figura 1 se presentan los resultados cuantitativos obtenidos a partir de la aplicación de la prueba estandarizada a estudiantes para diagnosticar el desarrollo de estas habilidades matemáticas.

Figura 1.

Resultados cuantitativos de la prueba estandarizada a estudiantes durante el diagnóstico inicial



Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos en la prueba estandarizada mostraron que el 57,1 % de los estudiantes alcanzó un nivel bajo y el 28,6 % un nivel muy bajo en la identificación del valor absoluto de los números enteros antes de realizar sumas. Solo un 7,1 % logró niveles alto y muy alto, respectivamente. Esto evidenció una marcada dificultad en el reconocimiento previo del valor absoluto, lo cual constituye un obstáculo para la ejecución correcta de sumas con enteros.

En el indicador relacionado con el uso de representaciones gráficas, como la recta numérica, para realizar sumas de números enteros con signos iguales y diferentes, el 50 % de los estudiantes se ubicó en un nivel bajo y el 28,6 % en un nivel muy bajo. Únicamente el 14,3 % alcanzó niveles alto o muy alto. Estos datos demostraron que la mayoría de los estudiantes presentó serias limitaciones para emplear recursos visuales en el desarrollo de operaciones con números enteros.

En la aplicación de las reglas de los signos al resolver sumas de números enteros, el 42,9 % de los estudiantes obtuvo un desempeño bajo y el 35,7 % muy bajo. Solo el 14,3 % alcanzó un nivel muy alto, mientras que el 7,1 % logró un nivel alto. Estos datos evidenciaron que más del 78 % del grupo mostró serias dificultades para aplicar correctamente las reglas que rigen la suma de enteros con diferentes signos.

Respecto a la resolución de problemas contextualizados que implicaban la suma de números enteros, el 50 % de los estudiantes alcanzó un nivel bajo y el 28,6 % un nivel muy bajo. Solo el 14,3 % obtuvo un nivel alto o muy alto. Esta distribución permitió inferir que la mayoría de los estudiantes presentó debilidades en la transferencia del conocimiento matemático a situaciones reales, lo que limitó la resolución adecuada de problemas con contenido práctico.



En el indicador relacionado con la explicación oral o escrita del procedimiento para resolver sumas de números enteros, el 50 % de los estudiantes se ubicó en un nivel bajo y el 35,7 % en un nivel muy bajo. Apenas el 14,2 % alcanzó niveles superiores. Esto demostró que gran parte del grupo no logró expresar con claridad las etapas seguidas para resolver las operaciones, lo cual indicó deficiencias en la argumentación matemática y en el desarrollo del pensamiento lógico.

En general, los resultados de la prueba estandarizada indicaron que los estudiantes del grupo multigrado de Educación Media presentaron mayores porcentajes en los niveles bajo y muy bajo en los cinco indicadores evaluados. Esto evidenció la existencia de debilidades significativas en la identificación del valor absoluto, uso de la recta numérica, aplicación de reglas de signos, resolución de problemas contextualizados y argumentación del procedimiento de suma de números enteros, aspectos clave en el aprendizaje matemático en este subnivel.

Durante la entrevista realizada al docente responsable del grupo multigrado, se identificó que, si bien los estudiantes mostraban disposición para participar en actividades de cálculo, enfrentaban dificultades para comprender los fundamentos del valor absoluto y la representación de los números en la recta numérica. El docente señaló que los estudiantes requerían mayor apoyo visual y manipulativo para interiorizar estos conceptos abstractos, los cuales son fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático.

El entrevistado mencionó que los estudiantes solían cometer errores frecuentes al aplicar las reglas de los signos, especialmente cuando debían operar con números de signos diferentes. Esta situación fue observada tanto en ejercicios individuales como en actividades grupales. Además, se evidenció que la dificultad persistía incluso después de actividades repetitivas, lo cual sugirió la necesidad de un cambio en las estrategias metodológicas utilizadas en el aula.

Con respecto a la resolución de problemas contextualizados, el docente expresó que los estudiantes mostraban una desconexión entre los conocimientos adquiridos en el aula y su aplicación en contextos cotidianos. Señaló que muchos no lograban identificar la operación adecuada que debían utilizar, lo que limitaba su capacidad para resolver situaciones reales que involucraban sumas con números enteros. Esta situación reflejó una falta de integración significativa del conocimiento matemático.

Finalmente, el docente reconoció que existían limitaciones en la expresión oral y escrita de los procedimientos utilizados por los estudiantes. Indicó que, a pesar de que algunos lograban resolver correctamente las sumas, no podían explicar el proceso seguido, lo cual obstaculizaba el desarrollo de la argumentación matemática. Esta situación fue atribuida a un escaso entrenamiento en el uso del lenguaje matemático y en la reflexión sobre los procedimientos utilizados.

En síntesis, el análisis cuantitativo y cualitativo realizado en el diagnóstico inicial demostró que los estudiantes del grupo multigrado de Educación Media evidenciaron un bajo desarrollo en las habilidades necesarias para la correcta realización de sumas con números enteros. Las dificultades detectadas a nivel conceptual, procedimental y comunicacional señalaron la urgencia de implementar una estrategia metodológica fundamentada en enfoques activos como el aprendizaje colaborativo, para potenciar el rendimiento en esta competencia matemática.

Diseño de una estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros

La estrategia metodológica está diseñada para desarrollar las habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media, integrando principios del aprendizaje colaborativo como eje transversal. Esta propuesta se estructura en cinco fases secuenciales: motivación y activación de saberes previos, construcción de conceptos, aplicación de reglas de los signos, resolución de problemas contextualizados, y evaluación con retroalimentación formativa.

En cada fase se incluyen actividades de aprendizaje autónomo y de aprendizaje mediado, promoviendo el trabajo en equipo, el diálogo entre pares y la guía del docente como facilitador. Además, se abordan progresivamente los contenidos fundamentales: identificación del valor absoluto, suma con signos iguales y diferentes, uso de la recta numérica, aplicación de reglas de los signos, resolución de problemas reales y explicación del procedimiento. La estrategia busca no solo el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, sino también la participación activa, el respeto por las ideas del otro y el aprendizaje significativo desde la colaboración.

Fase 1. Motivación y activación de saberes previos

Objetivo específico: reconocer el valor absoluto de los números enteros y su ubicación en la recta numérica, a través de actividades colaborativas que fomenten el intercambio de ideas.

Actividad de aprendizaje autónomo (con colaboración entre pares):

Nombre: “Mis pasos enteros”

Descripción: los estudiantes trabajan en parejas con una ficha de ejercicios impresos que contiene diferentes números enteros. Deben:

- Identificar el valor absoluto de cada número.
- Colorear en una recta numérica individual la posición de cada uno.
- Se promueve la discusión entre compañeros sobre qué significa el valor absoluto y cómo se representa.

Propósito colaborativo: Resolver juntos, discutir respuestas y tomar acuerdos.

Actividad de aprendizaje mediado (con colaboración guiada):

Nombre: “La carrera de los signos”

Descripción: el docente guía una dinámica en la que equipos colaborativos (mezcla de grados) compiten ubicando tarjetas con números enteros en una recta numérica gigante del aula.

- Cada estudiante toma un número, dice su valor absoluto y lo ubica en el lugar correcto.
- El grupo discute y decide si la ubicación es correcta.
- El docente refuerza conceptos claves y aclara dudas en el proceso.

Propósito colaborativo: toman decisiones conjuntas y justifican su elección frente al grupo.



Fase 2. Construcción de conceptos sobre la suma de enteros

Objetivo específico: comprender y aplicar la suma de números enteros con signos iguales y diferentes utilizando representaciones gráficas como la recta numérica.

Actividad de aprendizaje autónomo (con colaboración entre pares):

Nombre: “Sumamos con colores”

Descripción: en parejas, los estudiantes reciben tarjetas con sumas de números enteros.

- Utilizan fichas de color azul (positivos) y rojo (negativos) para representar las sumas en una recta numérica individual.
- Después de resolver cada operación, discuten entre ellos el procedimiento seguido y lo anotan en su cuaderno.

Propósito colaborativo: apoyarse mutuamente en el uso de la recta numérica y llegar a acuerdos sobre el resultado.

Actividad de Aprendizaje Mediado (con colaboración guiada):

Nombre: “Exploradores de la recta”

Descripción: en grupos pequeños, el docente guía una actividad en la que los estudiantes analizan diferentes tipos de sumas (con signos iguales y diferentes).

- Usan una recta numérica impresa en cartulina, colocan los números con fichas y explican paso a paso cómo avanzan o retroceden según el signo.
- Se promueve que cada estudiante explique verbalmente un procedimiento, mientras los demás lo verifican.

Propósito colaborativo: resolver con la guía del docente, validar entre todos los resultados y explicar el razonamiento.

Fase 3. Aplicación de las reglas de los signos

Objetivo específico: aplicar correctamente las reglas de los signos en sumas de números enteros, explicando los procedimientos realizados en colaboración con otros compañeros.

Actividad de aprendizaje autónomo (con colaboración entre pares):

Nombre: “¿Qué signo tan curioso!”

Descripción: en parejas, los estudiantes reciben una hoja con sumas de enteros de tres niveles de dificultad (signos iguales, signos diferentes, combinación de varios sumandos).

- Deben aplicar las reglas de los signos, resolver los ejercicios y escribir una breve explicación del procedimiento en una columna anexa.
- Luego, intercambian sus hojas con otra pareja y corrigen en conjunto.

Propósito colaborativo: justificar el procedimiento en equipo y validar respuestas entre pares.

Actividad de aprendizaje mediado (con colaboración guiada):



Nombre: “Detectives de los signos”

Descripción: el docente presenta varios ejercicios de suma en tarjetas digitales o físicas.

- En grupos de 3 o 4, los estudiantes deben discutir el resultado correcto y argumentar por qué se utiliza determinada regla de signos.
- El docente interviene para profundizar los conceptos, hacer preguntas guía y destacar errores comunes para corregirlos colectivamente.

Propósito colaborativo: analizar en grupo, construir explicaciones claras y reforzar la comprensión de las reglas.

Fase 4. Resolución de problemas contextualizados

Objetivo específico: resolver problemas contextualizados que impliquen sumas de números enteros, y comunicar con claridad el procedimiento seguido.

Actividad de aprendizaje autónomo (con colaboración entre pares):

Nombre: “Historias con números”

Descripción: por parejas, los estudiantes leen situaciones de la vida real (temperatura, dinero, nivel del mar, puntuaciones en un juego).

- Cada pareja resuelve los problemas planteados, escribe el procedimiento de forma clara y representa el proceso en una pequeña historieta o esquema visual.
- Luego comparten su trabajo con otra pareja para retroalimentarse.

Propósito colaborativo: resolver con apoyo mutuo y comunicar el procedimiento con creatividad.

Actividad de aprendizaje mediado (con colaboración guiada):

Nombre: “Sumas con sentido”

Descripción: el docente plantea un reto grupal: cada grupo debe resolver un conjunto de problemas contextualizados y presentar uno de ellos al resto del curso.

- Para cada presentación, un miembro del grupo explica la situación, otro el procedimiento, y otro da la respuesta y justificación.
- El docente observa, hace preguntas orientadoras y brinda retroalimentación a cada grupo.

Propósito colaborativo: resolver problemas reales juntos y fortalecer la expresión oral del razonamiento matemático.

Fase 5. Evaluación y retroalimentación

Objetivo específico: evaluar el dominio de las habilidades relacionadas con la suma de números enteros y promover la reflexión colaborativa sobre los procedimientos utilizados mediante estrategias de retroalimentación formativa.

Actividad de aprendizaje autónomo (con colaboración entre pares):

Nombre: “Mi bitácora matemática”



Descripción: cada estudiante completa una rúbrica personal de autoevaluación donde reflexiona sobre:

¿Identifico correctamente el valor absoluto?

¿Uso bien las reglas de los signos?

¿Puedo representar operaciones en la recta numérica?

¿Puedo resolver problemas reales?

¿Explico bien lo que hago?

Luego, en parejas, se realiza una coevaluación cruzada donde cada estudiante comenta y compara sus respuestas con un compañero para identificar logros y aspectos por mejorar.

Propósito colaborativo: reflexionar con otro sobre el proceso de aprendizaje, identificando fortalezas y desafíos compartidos.

Actividad de aprendizaje mediado (con colaboración guiada):

Nombre: “Exponiendo nuestro camino con signos”

Descripción: cada grupo selecciona una operación trabajada durante las fases anteriores o crea un nuevo problema contextualizado.

Debe representar el problema, resolverlo y explicar oralmente el procedimiento ante el resto de los compañeros.

El docente, como mediador, guía preguntas reflexivas:

¿Qué pasos siguieron?

¿Qué dificultades tuvieron?

¿Cómo las resolvieron?

¿Qué aprendieron como grupo?

Finalmente, el docente proporciona retroalimentación formativa individual y grupal, destacando logros, corrigiendo errores comunes y proponiendo retos.

Propósito colaborativo: comunicar lo aprendido, aprender de las experiencias de otros y mejorar a partir de la retroalimentación.

En síntesis, el diseño de la estrategia metodológica basada en el aprendizaje colaborativo evidencia que una planificación estructurada por fases, con actividades diferenciadas pero complementarias, favorece el desarrollo progresivo de habilidades para la suma de números enteros. Esta propuesta promueve un aprendizaje significativo, al fomentar el diálogo, la reflexión conjunta y la participación activa de los estudiantes, permitiendo que cada uno contribuya y aprenda desde su propio ritmo, nivel y experiencia en un entorno cooperativo.

Validación de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros

Antes de implementar la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media, se procedió inicialmente a su validación mediante el criterio de expertos, conforme a la metodología propuesta por Rodríguez et al. (2021). Para este proceso se seleccionaron cinco expertos con experiencia en Didáctica y Matemática, quienes evaluaron la estrategia en función de criterios pedagógicos y metodológicos con el fin de garantizar su pertinencia y aplicabilidad en el contexto educativo.

La selección de los expertos se fundamentó en dos indicadores: el coeficiente de conocimiento, que mide el grado de dominio del experto sobre la temática específica en una escala del 0 al 10, y el coeficiente de argumentación, que evalúa su capacidad para sustentar sus valoraciones en la misma escala. Los expertos seleccionados alcanzaron una puntuación promedio de 9,4 en el coeficiente de conocimiento y de 9,2 en el coeficiente de argumentación, lo que evidenció un alto nivel de competencia para emitir juicios fundamentados sobre la estrategia metodológica propuesta.

Durante el proceso de validación, los expertos completaron un cuestionario estructurado que permitió recoger sus valoraciones y sugerencias para optimizar las estrategias de intervención temprana antes de su aplicación. La retroalimentación obtenida fue tanto cualitativa como cuantitativa, lo que permitió realizar ajustes pertinentes en el diseño inicial. Los expertos evaluaron criterios como la pertinencia, viabilidad, relevancia, aplicabilidad e impacto potencial, lo cual garantizó una revisión integral de la estrategia metodológica desde diversas perspectivas didácticas y pedagógicas.

A continuación, se presenta la tabla 1 que resume las valoraciones emitidas por los expertos, incluyendo la media aritmética, la desviación estándar y el coeficiente de concordancia de Kendall (W), con el fin de analizar el grado de consenso alcanzado entre los evaluadores respecto a cada uno de los elementos valorados.

Tabla 1.

Valoraciones emitidas por los expertos sobre los componentes de la estrategia metodológica

Elemento valorado	Media	Desviación estándar	Kendall (W)
Concepción general de la estrategia metodológica	4,8	0,22	0,87
Fase 1. Motivación y activación de saberes previos	4,6	0,33	0,87
Fase 2. Construcción de conceptos sobre la suma de enteros	4,7	0,28	0,87

Fase 3. Aplicación de las reglas de los signos	4,6	0,24	0,87
Fase 4. Resolución de problemas contextualizados	4,8	0,20	0,87
Fase 5. Evaluación y retroalimentación	4,7	0,25	0,87

Los resultados de la tabla indican una valoración altamente positiva por parte de los expertos en todos los elementos de la estrategia. Las medias oscilan entre 4,6 y 4,8, lo que evidencia una percepción favorable sobre la pertinencia, coherencia interna y potencial impacto de la propuesta. La fase mejor valorada fue la resolución de problemas contextualizados, lo cual refuerza la importancia de vincular el aprendizaje con situaciones reales para desarrollar competencias matemáticas significativas.

El coeficiente de concordancia de Kendall ($W = 0,87$) revela un alto grado de acuerdo entre los expertos, lo cual aporta solidez y confiabilidad a las valoraciones emitidas. Asimismo, las desviaciones estándar fueron bajas, situándose entre 0,20 y 0,33, lo que refleja una escasa dispersión entre las puntuaciones individuales y, por tanto, un consenso notable. Estos datos respaldan la validez del juicio experto como mecanismo riguroso para validar estrategias metodológicas en el ámbito educativo.

Entre las recomendaciones generales emitidas por los expertos, se sugirió fortalecer aún más los momentos de interacción entre los grados del grupo multigrado, especialmente en las actividades mediadas, a fin de potenciar el aprendizaje entre pares con niveles de competencia diferentes. También se recomendó incorporar una rúbrica más explícita en la fase de evaluación y retroalimentación, para que tanto estudiantes como docentes puedan valorar con mayor claridad los logros y desafíos individuales y grupales.

Otra sugerencia destacada fue promover mayor flexibilidad en el desarrollo de las actividades, permitiendo adaptar el ritmo de trabajo a las características del grupo, sin perder de vista los objetivos específicos de cada fase. Estas observaciones fueron consideradas en la revisión final de la estrategia metodológica, integrando ajustes en la planificación de actividades, inclusión de recursos de apoyo diferenciados y elaboración de instrumentos de evaluación más precisos y accesibles para los estudiantes.

Las recomendaciones de los expertos contribuyeron significativamente al fortalecimiento de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo. La incorporación de sus sugerencias permitió mejorar la estructura, enriquecer las dinámicas de colaboración y asegurar una mejor comprensión y apropiación de las habilidades de suma de números enteros por parte de los estudiantes del grupo multigrado. Estos aportes evidencian la importancia de la validación por expertos como una etapa esencial en el diseño e implementación de propuestas educativas innovadoras.

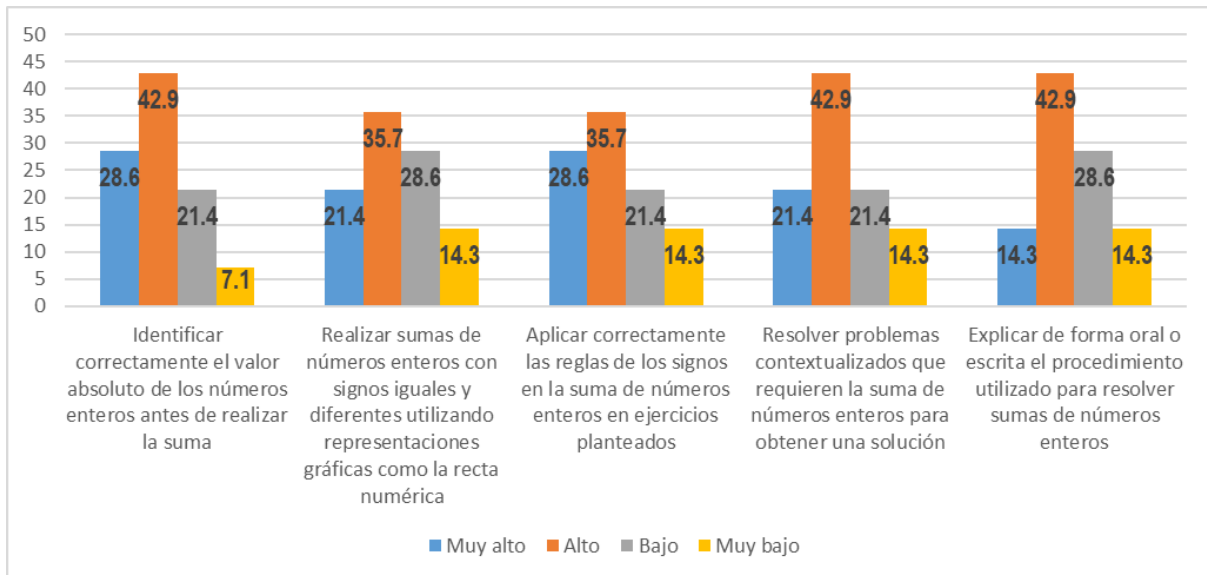
Luego de la valoración por parte de expertos de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media, se procedió a mejorar su concepción a partir de las observaciones y recomendaciones emitidas. Estas sugerencias permitieron fortalecer la estructura

metodológica y didáctica de la estrategia. Posteriormente, se llevó a cabo su implementación en la institución educativa donde se desarrolla la presente investigación.

Después de la implementación de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo, se procedió con la validación práctica mediante la aplicación de una posprueba como parte del diseño preexperimental con grupo único. Esta medición final tuvo como propósito identificar el impacto real de la intervención sobre el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en los estudiantes. En la figura 2 se presentan los resultados cuantitativos obtenidos por los participantes en la posprueba.

Figura 2.

Resultados cuantitativos de la prueba estandarizada a estudiantes durante la posprueba



Fuente: elaboración propia

En el indicador “Identificar correctamente el valor absoluto de los números enteros”, el 71.5% de los estudiantes alcanzó un desempeño alto o muy alto, lo cual sugiere que la estrategia colaborativa propició una mejor comprensión de este concepto fundamental. A pesar de ello, aún se evidencia un 28.5% de estudiantes en los niveles bajo y muy bajo, lo cual indica que es necesario reforzar esta habilidad en un subgrupo del aula, especialmente mediante ejemplos contextualizados y uso de recursos visuales.

En cuanto a la habilidad de “Realizar sumas de números enteros con signos iguales y diferentes utilizando representaciones gráficas como la recta numérica”, se evidencia que el 57.1% de los estudiantes se ubicó en los niveles alto y muy alto. Este resultado refleja una mejora, atribuida al trabajo colaborativo en el uso de herramientas visuales. Sin embargo, cerca del 43% permanece en

los niveles inferiores, lo que revela que aún existe una necesidad de prácticas más diferenciadas para consolidar este aprendizaje.

Los indicadores “Aplicar correctamente las reglas de los signos”, “Resolver problemas contextualizados” y “Explicar el procedimiento utilizado” también muestran avances importantes. Más del 64% de los estudiantes se posicionó en niveles altos en cada uno de estos aspectos. Aunque se observan mejoras generalizadas, el porcentaje restante todavía requiere una atención especial. Esto puede abordarse promoviendo el diálogo reflexivo entre pares y el uso de organizadores gráficos que permitan una mejor comprensión de los procedimientos.

Como parte de la validación del preexperimento, se analizó además la media para comparar el rendimiento promedio de los participantes antes y después de la implementación de la estrategia, así como la desviación estándar para determinar la variabilidad de los resultados. La tabla 2 presenta los valores obtenidos para cada uno de los indicadores evaluados en la preprueba y la posprueba.

Tabla 2.

Media y desviación estándar de la preprueba y posprueba

Indicador	Media preprueba	Desviación estándar preprueba	Media posprueba	Desviación estándar posprueba
Valor absoluto	4.71	2.30	7.50	2.41
Sumas con gráfica	4.93	2.46	6.71	2.73
Reglas de signos	4.86	2.82	7.07	2.81
Problemas contextualizados	4.93	2.46	6.93	2.70
Explicación del procedimiento	4.50	2.41	6.57	2.59

En el análisis de la media se observa un incremento en todos los indicadores evaluados. Por ejemplo, la media en el indicador “valor absoluto” aumentó de 4.71 a 7.50, lo que representa una mejora significativa en el rendimiento promedio. Este incremento evidencia que la estrategia basada en el aprendizaje colaborativo fue eficaz para generar mayor dominio conceptual entre los estudiantes del grupo multigrado.

En lo que respecta a la desviación estándar, esta se mantiene relativamente constante entre la preprueba y la posprueba en la mayoría de los indicadores, lo cual sugiere que la variabilidad de los resultados entre los estudiantes no se amplió con la intervención. Esto implica que la estrategia no solo logró mejorar el promedio grupal, sino que también mantuvo una coherencia en el progreso de los participantes, reduciendo las brechas en el aprendizaje.

El indicador “explicación del procedimiento” presentó una de las mejoras más notables, con un aumento de 2.07 puntos en la media. Aunque su desviación estándar se mantuvo en valores similares, esto sugiere una mejora homogénea entre los estudiantes. Estos resultados confirman que las actividades diseñadas bajo el enfoque colaborativo fomentaron no solo el aprendizaje procedimental, sino también el desarrollo de habilidades comunicativas en el ámbito matemático.

Para establecer si las diferencias observadas entre la preprueba y la posprueba fueron estadísticamente significativas, se aplicó la prueba t de muestras relacionadas. Esta prueba permitió comparar las medias antes y después de la intervención educativa. En todos los indicadores evaluados, se obtuvieron valores significativos, lo que indica que las mejoras no fueron aleatorias. En la tabla 3 se presentan los resultados de la prueba t para cada uno de los indicadores.

Tabla 3.

Prueba t para muestras relacionadas

Indicador	t	p
Valor absoluto	-7.32	0.000
Sumas con gráfica	-4.69	0.000
Reglas de signos	-5.25	0.000
Problemas contextualizados	-5.51	0.000
Explicación del procedimiento	-5.60	0.000

Los valores de la prueba t reflejan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre las medias de la preprueba y la posprueba en todos los indicadores. Esto demuestra que la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades de suma de números enteros. El mayor valor absoluto de t se encontró en el indicador “valor absoluto”, confirmando un avance notable en esa competencia.

Los resultados de la prueba t también sugieren que la estrategia no solo fue efectiva en términos generales, sino que permitió transformaciones significativas en la comprensión, aplicación y explicación de los procedimientos matemáticos por parte de los estudiantes. El aprendizaje colaborativo propició un ambiente de construcción conjunta del conocimiento, lo que contribuyó a que los estudiantes mejoraran en todos los aspectos evaluados de forma significativa.

El preexperimento realizado permitió validar la eficacia de una estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para desarrollar habilidades de suma de números enteros en estudiantes de un grupo multigrado de Educación Media. Los resultados de la posprueba, junto con los análisis estadísticos realizados, evidencian mejoras significativas en todos los indicadores evaluados. Estos hallazgos confirman que el aprendizaje colaborativo es una herramienta potente para favorecer la comprensión matemática en contextos educativos diversos.



Como parte del proceso de validación de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo, se realizó un análisis comparativo con otras investigaciones similares que también abordaron el desarrollo de habilidades con números enteros en estudiantes de Educación Básica. Esta comparación permitió contrastar los resultados obtenidos en la presente investigación con los hallazgos alcanzados en contextos educativos diversos y mediante distintas metodologías, lo cual contribuye a dimensionar el impacto real de la estrategia implementada.

En la presente investigación, se logró que el 71.5% de los estudiantes alcanzara niveles altos o muy altos en el indicador “Identificar correctamente el valor absoluto de los números enteros”, superando los resultados obtenidos por Velásquez y Vitery (2023), quienes reportaron un 63% de estudiantes en niveles superiores tras aplicar una estrategia didáctica en el cantón Chone. Asimismo, la media alcanzada en este indicador (7.50) también fue superior a la reportada por Bermeo y Cadmilema (2023), cuya media fue de 6.8. Esto refleja una mayor efectividad de la estrategia basada en el aprendizaje colaborativo en la consolidación del concepto de valor absoluto, especialmente en el contexto multigrado.

En cuanto a la habilidad de “Realizar sumas de números enteros con signos iguales y diferentes utilizando representaciones gráficas”, el 57.1% de los estudiantes alcanzó niveles altos o muy altos, resultado comparable al 55% reportado por Sánchez (2019) en su estudio sobre la integración de TIC en el aprendizaje de operaciones con enteros. No obstante, en el presente estudio, el incremento de la media fue de 1.78 puntos, lo cual supera al incremento reportado por Gómez et al. (2015), quienes mediante objetos virtuales de aprendizaje lograron una mejora media de 1.3 puntos. Este hallazgo sugiere que el trabajo colaborativo combinado con representaciones gráficas puede ser tan eficaz como el uso de tecnología educativa avanzada en la enseñanza de sumas con números enteros.

En los indicadores relacionados con la aplicación de reglas de los signos, resolución de problemas contextualizados y explicación del procedimiento, más del 64% de los estudiantes de este estudio se ubicó en niveles altos, lo que se alinea con los resultados de Bermeo y Cadmilema (2023), quienes reportaron un 62% de éxito en la aplicación de reglas de signos mediante aprendizaje colaborativo. No obstante, la presente investigación muestra mejoras más consistentes en todos los indicadores evaluados, lo cual se refleja en los valores significativos obtenidos mediante la prueba t. Estos resultados indican que, si bien investigaciones previas han demostrado el valor del aprendizaje colaborativo, la estrategia diseñada en este estudio presenta una estructura más integral y adaptada al contexto multigrado, lo que potencia aún más el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Conclusiones

- La enseñanza de los números enteros en la Educación General Básica enfrenta múltiples desafíos relacionados con la comprensión conceptual, la diversidad del estudiantado y la pertinencia de los métodos pedagógicos. Por ello, es necesario diseñar propuestas metodológicas activas y contextualizadas que potencien el desarrollo de habilidades numéricas, especialmente en lo que respecta a las operaciones fundamentales, como la suma, que constituye una base para aprendizajes matemáticos posteriores.
- La investigación adoptó un enfoque mixto, empleando un nivel explicativo y un diseño preexperimental con preprueba y posprueba, permitiendo valorar el impacto de una

intervención metodológica innovadora. El objetivo consistió en proponer una estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de habilidades de suma de números enteros en estudiantes del grupo multigrado de Educación Media del Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe de Educación Básica Tiris Kunamp, provincia de Morona Santiago, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

- Los resultados del diagnóstico inicial permitieron evidenciar que la mayoría de los estudiantes del grupo multigrado de Educación Media presentaron serias limitaciones en el desarrollo de habilidades relacionadas con la suma de números enteros. A partir de la prueba estandarizada y la entrevista al docente, se confirmó la existencia de insuficiencias en la comprensión del valor absoluto, uso de representaciones gráficas, aplicación de reglas de signos, resolución de problemas y argumentación.
- La estrategia metodológica diseñada demuestra ser una herramienta pedagógica eficaz para fortalecer las habilidades de suma de números enteros en estudiantes de un grupo multigrado. Al integrar el aprendizaje colaborativo en cada fase y combinar actividades autónomas y mediadas, se promueve no solo la comprensión matemática, sino también el desarrollo de habilidades sociales, comunicativas y cognitivas, consolidando aprendizajes significativos desde la interacción activa entre pares y la mediación docente.
- La validación de la estrategia metodológica sustentada en el aprendizaje colaborativo evidenció su pertinencia, coherencia y aplicabilidad en contextos multigrado. Las valoraciones de los expertos, con altos niveles de consenso, junto con los resultados del preexperimento, confirmaron mejoras significativas en las habilidades de suma de números enteros. Estos hallazgos respaldan la efectividad del enfoque colaborativo como recurso didáctico que potencia la comprensión, participación activa y construcción conjunta del conocimiento matemático.

Referencias

- Aguas-Viloria, D., & Buelvas-Sierra, R. B. (2024). Hacia un aprendizaje significativo de matemáticas: identificación y superación de dificultades en números enteros. *Revista Multidisciplinaria Voces De América Y El Caribe*, 1(1), 80-102.
- Basurto, J. L. C. (2022). Flipped Classroom en el aprendizaje de las operaciones combinadas de números enteros en 1° de educación secundaria obligatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 4127-4165.
- Bermeo Velecela, E. P., & Cadmilema Lucero, M. Á. (2023). *El aprendizaje colaborativo para fortalecer el desarrollo del conocimiento de los números enteros en la Matemática, en estudiantes de octavo de EGB de la Unidad Educativa Ricardo Muñoz Chávez* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación).
- Cruz Echeverri, D. A. (2023). *Factores asociados a dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: número entero, en estudiantes del grado octavo de educación básica secundaria* (Doctoral dissertation, Universidad UMECIT).



- Echeverri, D. A. C. (2021). Categorización de dificultades asociadas al aprendizaje de los números enteros. *Revista Oratores*, (14), 91-110.
- Fernández Cobas, L. C., Borrero Rivero, R., & Vega Marín, M. G. (2022). Validación de un instrumento para el diagnóstico de estrategias institucionales de enfrentamiento al cambio climático. *Opuntia Brava*, 14(4).
- Fonseca Tamayo, F., & López Tamayo, P. Á. (2021). Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia. *EduSol*, 21(76), 100-115.
- Freire-Gard, E., Castillos-Carelli, C., & Bentancur-Rodríguez, L. (2022). Experiencias con actividades lúdicas para el aprendizaje de operaciones con números enteros. *Unión-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 18(64).
- Gibert Delgado, R. D. P., & Gorina Sánchez, A. (2023). Ecosistemas digitales de aprendizaje: una alternativa para el aprendizaje del cálculo diferencial e integral. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(4), 30-44.
- Gómez, J. L. J., Suarez, E. J. C., & Bermúdez, E. A. (2015). Aprendizaje del sistema aditivo y multiplicativo de los números enteros mediante la asistencia de objetos virtuales de aprendizaje. *UGCiencia*, 21, 83-90.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- Ministerio de Educación (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Quito, Ecuador. (en línea) Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>
- Navarrete-Villavicencio, M. V., Merino-Córdova, P. A., Estupiñán-Cox, B. F., & Caicedo-Márquez, J. A. (2022). Geogebra como herramienta tecnológica-didáctica en el aprendizaje del cálculo integral. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 902-910.
- Paragua Morales, M., Paragua Macuri, M. G., & Paragua Macuri, C. A. (2021). Relación entre la Yupana y el aprendizaje de la multiplicación de números enteros. *Meta: Avaliacao*, 13(38).
- Rendón, P. S. N., Tumbaco, C. A. A., Pinthsa, P. J. C., & Cango, A. X. D. (2024). Análisis del uso de plataformas digitales en la enseñanza de ecuaciones: estrategias para un aprendizaje matemático más efectivo. *Revista Social Fronteriza*, 4(3), e43318-e43318.
- Rodríguez Medina, M. A., Poblano-Ojinaga, E. R., Alvarado Tarango, L., González Torres, A., & Rodríguez Borbón, M. I. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22).
- Sánchez Orellana, G. A. (2019). *Integración de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros* (Master's thesis, Quito: Ecuador Universidad Israel).
- Taño, A. R. (2021). La significatividad del aprendizaje del cálculo diferencial e integral. *Varona*, (72).



Torres-Roberto, M. A. (2024). Evaluación Formativa Continua en la Enseñanza y aprendizaje del Cálculo: Mejorando el Rendimiento Académico en Estudiantes de Educación Profesional. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(2), 93-113.

Velásquez Alcívar, M. A., & Vitery Zambrano, S. M. (2023). *Aplicación de estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros en la unidad educativa cinco de mayo del cantón Chone* (Doctoral dissertation).