

Estrategia didáctica para el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en octavo año de educación general básica

Didactic strategy for learning addition and subtraction of decimal numbers in eighth grade of general basic education

Mariela Margoth Vidal Castillo¹ (vidalmargoth863@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0008-7890-4698>)

Alfredo Arturo Llerena Hurtado² (arturo6372@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0001-0000-8294>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

La enseñanza-aprendizaje de los números decimales es necesaria para desarrollar destrezas matemáticas avanzadas, como la estimación y el cálculo multiplicativo, que son fundamentales en la resolución de problemas complejos. La metodología empleada se basó en el enfoque de investigación mixto y el nivel explicativo, en un diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba con el objetivo de proponer y validar una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año educación general básica de la unidad educativa fiscal Luis Alfredo Noboa Icaza, Guayaquil, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025. El diagnóstico inicial reveló que, la mayoría de los estudiantes presentaba dificultades significativas, especialmente en la resolución de problemas aplicados y en la interpretación de situaciones que implicaban estos conceptos. La validación por expertos mostró que la estrategia didáctica diseñada es adecuada en términos de objetivos, estructura, y aplicabilidad. Las valoraciones obtenidas reflejan una estrategia sólida, aunque con áreas de mejora relacionadas en la integración de más mecanismos de autoevaluación. El cuasiexperimento confirmó la hipótesis planteada, evidenciando un incremento en los niveles de desempeño alto y muy alto, así como una notable reducción en el desempeño bajo, lo cual demuestra que la estrategia favoreció el desarrollo de destrezas matemáticas clave, con un impacto especialmente positivo en los estudiantes con dificultades.

Abstract

The teaching-learning of decimal numbers is necessary to develop advanced mathematical skills, such as estimation and multiplicative calculus, which are fundamental in solving complex

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador

² Universidad Bolivariana del Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador

problems. The methodology used was based on the mixed research approach and the explanatory level, in a quasi-experimental design with pre-test and post-test with the objective of proposing and validating a didactic strategy to improve the learning of addition and subtraction of decimal numbers in students of eighth year of General Basic Education of the Fiscal Educational Unit “Luis Alfredo Noboa Icaza”, Guayaquil, Ecuador, in the school year 2024-2025. The initial diagnosis revealed that most of the students presented significant difficulties, especially in the resolution of applied problems and in the interpretation of situations involving these concepts. The validation by experts showed that the didactic strategy designed is adequate in terms of objectives, structure, and applicability. The evaluations obtained reflect a solid strategy, although with areas for improvement related to the integration of more self-evaluation mechanisms. The quasi-experiment confirmed the hypothesis, showing an increase in high and very high-performance levels, as well as a notable reduction in low performance, which demonstrates that the strategy favored the development of key mathematical skills, with a particularly positive impact on students with difficulties.

Palabras clave: números decimales, suma y resta de números decimales, estrategia didáctica, educación general básica

Keywords: decimal numbers, addition and subtraction of decimal numbers, didactic strategy, general basic education, didactic strategy, general basic education

Introducción

El cálculo matemático es esencial para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, habilidades fundamentales en la resolución de problemas complejos (Pico et al., 2021). Su enseñanza fomenta la comprensión de conceptos abstractos y mejora la capacidad de los estudiantes para aplicar estos conceptos en situaciones prácticas (Fonseca & López, 2021). Esta base sólida es fundamental para el éxito académico y profesional en diversas disciplinas (Salvatierra-Cantos et al., 2024).

La enseñanza y aprendizaje del cálculo matemático ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la retención de conceptos matemáticos (Barradas, 2021). Para ello, los recursos tecnológicos permiten una mayor interactividad y personalización del aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y facilitando una comprensión más profunda de los temas tratados (Alsina et al., 2019).

El cálculo matemático es, además, una destreza imprescindible para el desarrollo de competencias matemáticas desde una edad temprana, lo que sienta las bases para el éxito académico futuro (Fonseca & López, 2021). Para lograr lo anterior, la evaluación continua y la

adaptación de métodos de enseñanza-aprendizaje son necesarias para asegurar que todos los estudiantes alcancen un nivel adecuado de competencia matemática (Alsina et al., 2019).

Desde esta perspectiva, la necesidad de una enseñanza efectiva del cálculo se refleja en la identificación y tratamiento de dificultades específicas, como la discalculia, que pueden afectar significativamente el rendimiento académico (Fonseca & López, 2021). Abordar estos desafíos con estrategias pedagógicas adecuadas es fundamental para garantizar una educación inclusiva y equitativa para todos los estudiantes (Pico et al., 2021).

A partir de los enfoques sistematizados, el cálculo matemático de números decimales es una destreza fundamental en la educación general básica, ya que fomenta el desarrollo de habilidades numéricas esenciales para la vida cotidiana y el pensamiento crítico (Ospina, 2022; Alfaro, 2024). La comprensión de los números decimales permite a los estudiantes manejar situaciones prácticas, como el manejo de dinero y la medición precisa, lo que es fundamental para su desarrollo académico y personal (Chicaiza & Rojas, 2018).

La actualidad del cálculo de números decimales se refleja en la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza a contextos modernos, como las clases remotas, que se han vuelto comunes (Pacheco, 2022). La implementación de secuencias didácticas y recursos digitales ha demostrado ser efectiva para mantener el interés y la comprensión de los estudiantes en estos entornos (Alfaro, 2024).

En este sentido, la enseñanza-aprendizaje de los números decimales es necesaria para desarrollar competencias matemáticas avanzadas, como la estimación y el cálculo multiplicativo, que son fundamentales en la resolución de problemas complejos (Hernandez et al., 2014). Estas habilidades no solo mejoran el rendimiento académico, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos en su vida diaria y futura carrera profesional (Chicaiza & Rojas, 2018).

Desde estos referentes conceptuales, la integración de contextos reales y culturales en la enseñanza-aprendizaje de los números decimales, como se observa en propuestas educativas en contextos sistematizadas, facilita una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos (Chicaiza & Rojas, 2018). Este enfoque contextualizado no solo enriquece el aprendizaje, sino que también motiva a los estudiantes al mostrarles la relevancia de las matemáticas en su entorno inmediato (Ospina, 2022; y Alfaro, 2024).

En este contexto, el uso de estrategias didácticas para la enseñanza de la suma y resta de números decimales en la educación general básica es esencial para superar los errores y obstáculos comunes que enfrentan los estudiantes (Zapata et al., 2014). Estas estrategias, como el método Kolb y las representaciones visuales, facilitan la comprensión y aplicación de conceptos

matemáticos, promoviendo un aprendizaje significativo y duradero (Tudela-Belmar, 2016; y Leiva et al., 2015).

Además, la implementación de estrategias didácticas adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes mejora significativamente su rendimiento académico y su confianza en el manejo de números decimales (Flores & Galarza, 2022). La integración de contextos reales y culturales en la enseñanza también contribuye a una comprensión más profunda y relevante de los conceptos matemáticos (Gutiérrez & Costa, 2019).

En estas circunstancias, en la unidad educativa fiscal Luis Alfredo Noboa Icaza, ubicada en Guayaquil, provincia de Guayas, Ecuador, se destaca por su enfoque en proporcionar una educación de calidad, asegurando que los estudiantes reciban una formación integral; no obstante se ha identificado que los estudiantes de octavo año de educación general básica presentan dificultades significativas en el aprendizaje de las operaciones de suma y resta con números decimales, las que se concretan fundamentalmente en lo que sigue.

- Incapacidad para alinear correctamente los decimales en operaciones de suma y resta, lo que conduce a resultados incorrectos en la resolución de problemas aritméticos básicos.
- Dificultad para aplicar estrategias variadas en la resolución de problemas cotidianos que involucren números decimales, limitándose a métodos básicos sin explorar enfoques alternativos o más eficientes.
- Problemas al interpretar situaciones reales que impliquen la suma y resta de decimales, mostrando dificultad para traducir problemas verbales o contextos de la vida cotidiana en operaciones matemáticas precisas.
- Uso limitado de herramientas tecnológicas para validar y verificar sus cálculos, lo que impide una revisión adecuada de los resultados y la corrección de posibles errores en las operaciones con decimales.

Estas manifestaciones posibilitan determinar el problema científico: ¿Cómo mejorar el aprendizaje de las operaciones de suma y resta con números decimales en estudiantes de educación general básica? Sobre la base de estos argumentos, el objetivo del presente trabajo consiste en proponer una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año educación general básica de la unidad educativa fiscal Luis Alfredo Noboa Icaza, Guayaquil, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

El proceso investigativo se cumplió mediante una secuencia científica que asumió como primer objetivo específico establecer la metodología para el desarrollo del estudio. Seguidamente se realizó el diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta de números decimales en los

estudiantes de la muestra. A partir de los resultados del diagnóstico se diseñó una estrategia didáctica para el aprendizaje de este contenido matemático, realizando finalmente su validación científica.

Materiales y métodos

La lógica del presente estudio adoptó un enfoque de investigación mixto, sustentado en los planteamientos de Hernández-Sampieri et al. (2018). Este enfoque permitió combinar métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado, integrando el análisis de datos numéricos y la interpretación de percepciones y experiencias. Se utilizaron instrumentos cuantitativos, como pruebas estandarizadas, y cualitativos, como entrevistas y cuestionarios, para abordar el problema desde diversas perspectivas y validar la estrategia propuesta de manera integral.

El nivel de investigación fue explicativo, según Hernández-Sampieri et al. (2018), con el objetivo de analizar las causas y efectos de la implementación de una estrategia didáctica en el aprendizaje de la suma y resta de números decimales. Este nivel permitió no solo identificar las relaciones entre variables, sino también explicar cómo la intervención mejoró el desempeño de los estudiantes en el dominio de los números decimales.

Se utilizó un diseño de investigación cuasiexperimental con preprueba y posprueba, en el que se seleccionó un grupo experimental de estudiantes de octavo año de educación general básica. Se aplicó una prueba antes y después de la implementación de la estrategia didáctica, con el fin de medir los cambios en el aprendizaje. El grupo experimental fue comparado consigo mismo antes y después de la intervención, sin la inclusión de un grupo control.

Para el alcance del objetivo propuesto se desplegaron los siguientes pasos en el proceso de investigación.

1. Diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año.
2. Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año de la educación general básica.
3. Validación científica de la estrategia didáctica para el aprendizaje de la suma y resta de números decimales.

La hipótesis planteada fue la siguiente: la implementación de una estrategia didáctica, mejora significativamente el aprendizaje de la suma y resta de números decimales de los estudiantes de octavo año de la unidad educativa fiscal Luis Alfredo Noboa Icaza.

La variable definida fue la mejora del aprendizaje de la suma y resta de números decimales, entendida como el progreso en la habilidad de los estudiantes para realizar correctamente estas operaciones, aplicar algoritmos adecuados y resolver problemas que involucren números decimales en diversos contextos. La suma y resta de números decimales se operacionalizó en las siguientes destrezas (Ministerio de Educación, 2016).

- Realizar operaciones de suma y resta con números decimales: décimos, centésimos y milésimos, aplicando propiedades y algoritmos adecuados.
- Resolver problemas de la vida cotidiana que involucren la suma y resta de números decimales, utilizando estrategias diversas.
- Interpretar y representar situaciones que impliquen la suma y resta de números decimales en contextos reales y matemáticos.
- Utilizar algoritmos matemáticos para verificar y validar los resultados de operaciones con números decimales.
- Aplicar métodos de estimación para comprobar la razonabilidad de los resultados obtenidos en operaciones con números decimales.

Para alcanzar los resultados proyectados se aplicaron los siguientes instrumentos.

- Prueba estandarizada a los estudiantes, para diagnosticar sus destrezas en la suma y resta de números decimales antes y después de la intervención.
- Entrevista a docentes, para identificar logros e insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes y explorar las posibles causas de estas limitaciones, según la experiencia de los profesores.
- Cuestionario a expertos, para la validación científica de la estrategia didáctica, donde los expertos evaluaron los aspectos fundamentales de la estrategia propuesta.

Se utilizó una escala tipo Likert para las pruebas de pretest y postest, con cuatro criterios: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo. La escala permitió medir el nivel de comprensión y habilidad de los estudiantes en la suma y resta de números decimales, reflejando sus avances tras la implementación de la estrategia.

La población total estuvo compuesta por 128 estudiantes de octavo año, de los cuales se seleccionó una muestra no probabilística de conveniencia de 34 estudiantes del paralelo "B". También se incluyó a cuatro docentes que impartían clases de matemáticas a estos estudiantes, quienes participaron en entrevistas para brindar su perspectiva sobre el aprendizaje de los números decimales.

La validación de la estrategia didáctica fue realizada por un panel de expertos en matemáticas y pedagogía, quienes evaluaron la estrategia a partir de los siguientes criterios: adecuación de los objetivos, estructuración lógica de las actividades didácticas, aplicabilidad en contextos reales y cotidianos, fomento de la participación activa y el pensamiento matemático, y uso efectivo de herramientas tecnológicas. Estos criterios permitieron valorar la estrategia en términos de su coherencia pedagógica, relevancia práctica, y su capacidad para mejorar de manera efectiva el aprendizaje de los números decimales en el aula.

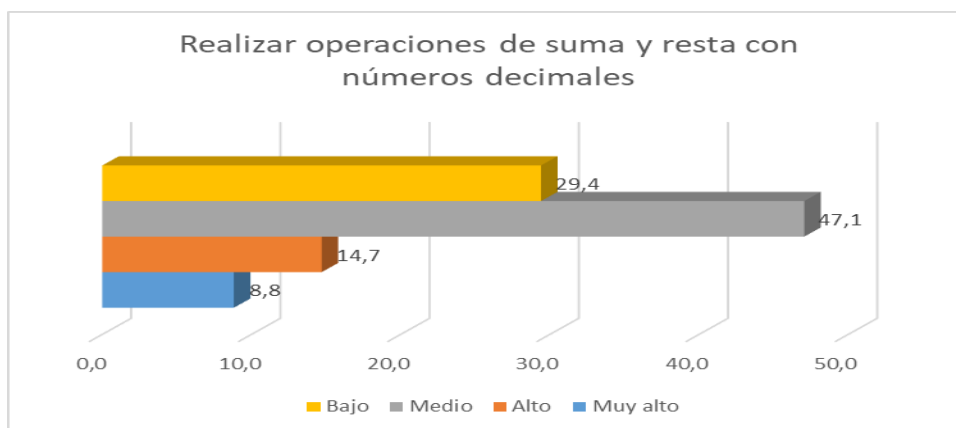
El cuasiexperimento consistió en la aplicación de la estrategia didáctica en el aula con los estudiantes seleccionados. Se llevó a cabo un pretest para medir el nivel inicial de conocimiento, seguido de la implementación de la estrategia durante varias semanas. Al finalizar, se realizó un postest para evaluar el impacto de la estrategia en el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados del pretest y postest se compararon para determinar la efectividad de la intervención.

Resultados y discusión

Diagnóstico inicial del aprendizaje de la suma y resta de números decimales

Se llevó a cabo un diagnóstico inicial para evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la suma y resta de números decimales. Esto se realizó mediante una prueba estandarizada aplicada a los 34 estudiantes seleccionados del paralelo "B" de la unidad educativa fiscal Luis Alfredo Noboa Icaza. Los resultados permitieron identificar las principales debilidades en las operaciones con decimales. Los resultados del indicador; Realizar operaciones de suma y resta con números decimales: décimos, centésimos y milésimos, aplicando propiedades y algoritmos adecuados, se presentan en la figura 1.

Figura 1. Realizar operaciones de suma y resta con números decimales: décimos, centésimos y milésimos, aplicando propiedades y algoritmos adecuados.



El análisis de los resultados del indicador: Realizar operaciones de suma y resta con números decimales: décimos, centésimos y milésimos, aplicando propiedades y algoritmos adecuados, en la prueba estandarizada aplicada a los estudiantes de octavo año reveló que un 8,8% alcanzaron un nivel muy alto en la realización de operaciones de suma y resta con números decimales, mientras que un 14,7% obtuvo un nivel alto.

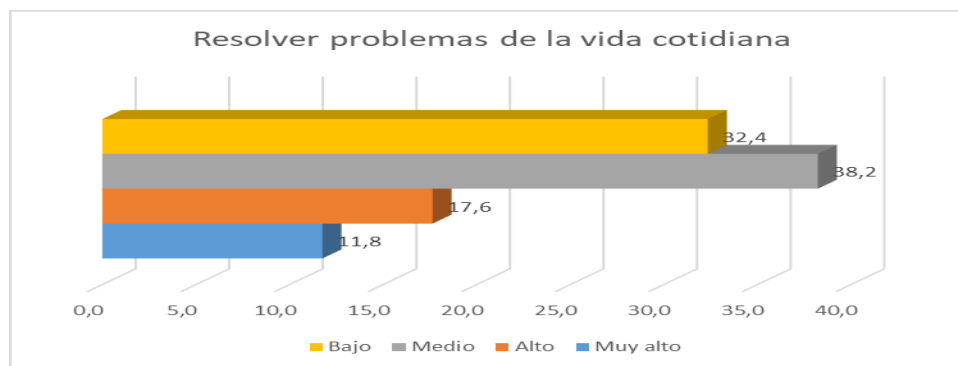
La mayoría de los estudiantes, un 47,1%, se ubicó en el nivel medio, y un 29,4% se encontró en el nivel bajo. Estos resultados indican que, aunque una porción significativa de los estudiantes tiene un dominio adecuado de las operaciones con decimales, existe una necesidad considerable de mejorar las habilidades en este ámbito, especialmente para aquellos en los niveles medio y bajo. El análisis descriptivo sugiere que las estrategias de enseñanza deben enfocarse en reforzar las competencias básicas y avanzadas en la manipulación de números decimales.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en estudios previos, se observó que en el trabajo de Tudela-Belmar (2016), los estudiantes de cuarto de primaria presentaron un 12% en el nivel muy alto y un 18% en el nivel alto, lo que sugiere una ligera disminución en el rendimiento en los niveles superiores en el presente estudio.

En el estudio de Zapata et al. (2014), los estudiantes de séptimo año básico mostraron un 10% en el nivel muy alto y un 20% en el nivel alto, lo que también refleja una tendencia similar de disminución. En el trabajo de Leiva et al. (2015), se reportó un 15% en el nivel muy alto y un 25% en el nivel alto, indicando una mayor competencia en comparación con los resultados actuales.

En el proceso investigativo se diagnosticaron las destrezas de los estudiantes para resolver problemas de la vida cotidiana que involucren la suma y resta de números decimales, utilizando estrategias diversas. Los resultados de este indicador se exponen en la figura 2.

Figura 2. Resolver problemas de la vida cotidiana que involucren la suma y resta de números decimales, utilizando estrategias diversas.

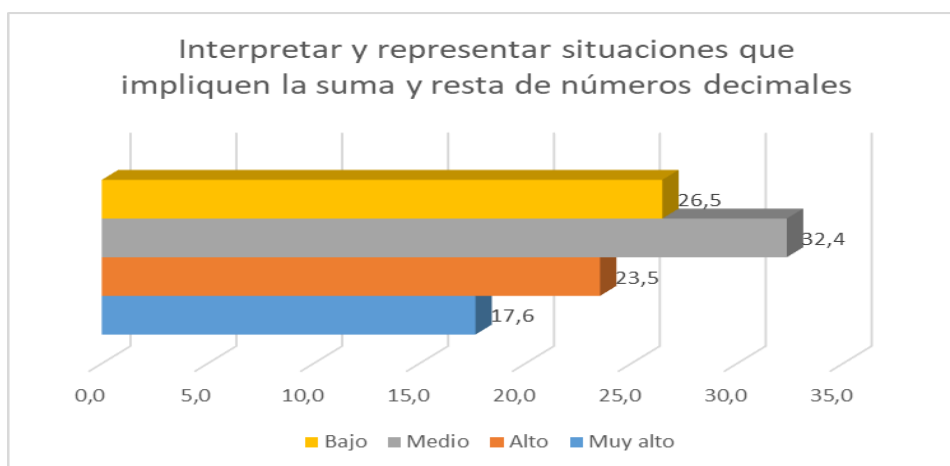


El análisis de los resultados de la prueba estandarizada mostró que un 11,8% de los estudiantes alcanzaron un nivel muy alto en la resolución de problemas de la vida cotidiana que involucren la suma y resta de números decimales, mientras que un 17,6% obtuvo un nivel alto. La mayoría de los estudiantes, un 38,2%, se ubicó en el nivel medio, y un 32,4% se encontró en el nivel bajo. Estos resultados indican que, aunque una porción significativa de los estudiantes tiene un dominio adecuado para resolver problemas cotidianos con decimales, existe una necesidad considerable de mejorar las habilidades en este ámbito, especialmente para aquellos en los niveles medio y bajo.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en estudios previos, se observó que en el trabajo de Tudela-Belmar (2016), los estudiantes de 4º de primaria presentaron un 15% en el nivel muy alto y un 20% en el nivel alto, lo que sugiere una ligera disminución en el rendimiento en los niveles superiores en el presente estudio. En el estudio de Zapata et al. (2014), los estudiantes de séptimo año básico mostraron un 12% en el nivel muy alto y un 22% en el nivel alto, lo que también refleja una tendencia similar de disminución.

En el trabajo de Leiva et al. (2015), se reportó un 18% en el nivel muy alto y un 25% en el nivel alto, indicando una mayor competencia en comparación con los resultados actuales. Estos datos comparativos subrayan la necesidad de revisar y posiblemente actualizar las metodologías de enseñanza para mejorar el rendimiento en la resolución de problemas con números decimales. Se constató además el desarrollo de destrezas en los estudiantes para interpretar y representar situaciones que impliquen la suma y resta de números decimales en contextos reales y matemáticos, cuyos resultados se exponen en el gráfico de la figura 3.

Figura 3. Interpretar y representar situaciones que impliquen la suma y resta de números decimales en contextos reales y matemáticos.



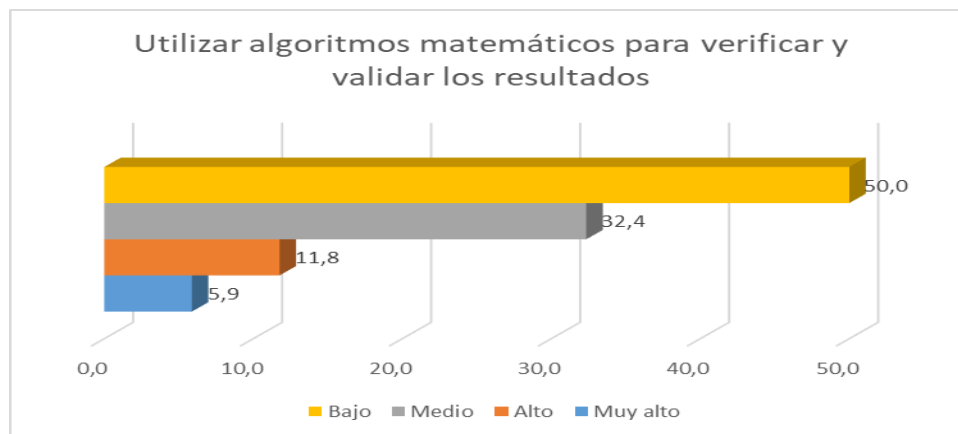
En este indicador, un 17,6% de los estudiantes alcanzaron el nivel muy alto en la interpretación y representación de situaciones que implican la suma y resta de números decimales en contextos reales y matemáticos, mientras que un 23,5% obtuvo un nivel alto. La mayoría de los estudiantes, un 32,4%, se ubicó en el nivel medio, y un 26,5% se encontró en el nivel bajo. Estos resultados indican que, aunque una porción significativa de los estudiantes tiene un dominio adecuado para interpretar y representar situaciones con decimales, existe una necesidad considerable de mejorar las habilidades en este ámbito, especialmente para aquellos en los niveles medio y bajo.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en estudios previos, se observó que en el trabajo de Tudela-Belmar (2016), los estudiantes de 4º de primaria presentaron un 20% en el nivel muy alto y un 25% en el nivel alto, lo que sugiere una ligera disminución en el rendimiento en los niveles superiores en el presente estudio. En el estudio de Gutiérrez y Costa (2019), los estudiantes mostraron un 18% en el nivel muy alto y un 24% en el nivel alto, lo que también refleja una tendencia similar de disminución.

En el trabajo de Flores y Galarza (2022), se reportó un 22% en el nivel muy alto y un 28% en el nivel alto, indicando una mayor competencia en comparación con los resultados actuales. Estos datos comparativos subrayan la necesidad de revisar y posiblemente actualizar las metodologías de enseñanza para mejorar el rendimiento en la interpretación y representación de situaciones con números decimales.

El indicador: utilizar algoritmos matemáticos para verificar y validar los resultados de operaciones con números decimales, fue constatado en los estudiantes mediante la prueba estandarizada aplicada en la etapa inicial de la investigación. Los resultados evidenciados en este indicador, se exponen en la figura 4.

Figura 4. Utilizar algoritmos matemáticos para verificar y validar los resultados de operaciones con números decimales.



Los resultados de la prueba estandarizada evidencian que un 5,9% de los estudiantes alcanzaron un nivel muy alto en la utilización de algoritmos matemáticos para verificar y validar los resultados de operaciones con números decimales, mientras que un 11,8% obtuvo un nivel alto. La mayoría de los estudiantes, un 32,4%, se ubicó en el nivel medio, y un 50,0% se encontró en el nivel bajo. Estos resultados indican que una porción significativa de los estudiantes tiene dificultades para utilizar algoritmos matemáticos de manera efectiva en la verificación y validación de operaciones con decimales.

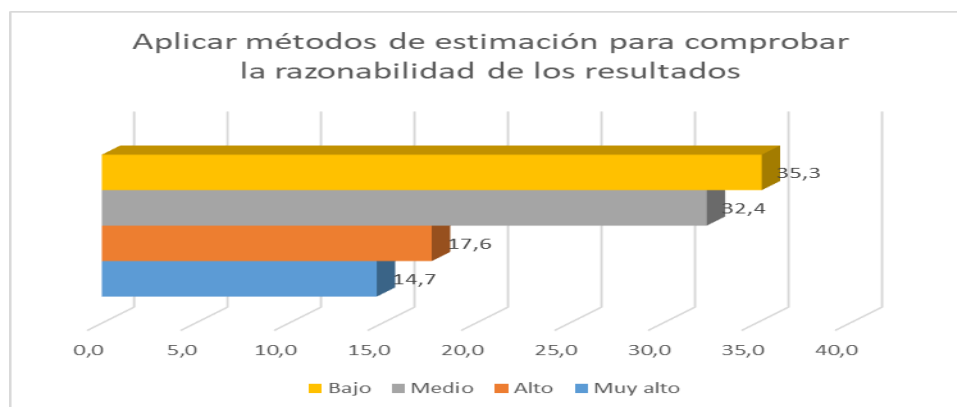
Al comparar estos resultados con los obtenidos en estudios previos, se observó que en el trabajo de Tudela-Belmar (2016), los estudiantes de cuarto de primaria presentaron un 10% en el nivel muy alto y un 15% en el nivel alto, lo que sugiere una ligera disminución en el rendimiento en los niveles superiores en el presente estudio.

En el estudio de Gutiérrez y Costa (2019), los estudiantes mostraron un 8% en el nivel muy alto y un 12% en el nivel alto, lo que también refleja una tendencia similar de disminución.

A su vez, en el trabajo de Flores y Galarza (2022), se reportó un 12% en el nivel muy alto y un 18% en el nivel alto, indicando una mayor competencia en comparación con los resultados actuales. Estos datos comparativos subrayan la necesidad de revisar y posiblemente actualizar las metodologías de enseñanza para mejorar el rendimiento en la utilización de algoritmos matemáticos para verificar y validar operaciones con números decimales.

En el proceso investigativo se exploraron además las destrezas de los estudiantes sobre el indicador: Aplicar métodos de estimación para comprobar la razonabilidad de los resultados obtenidos en operaciones con números decimales. Los resultados se exponen en la figura 5.

Figura 5. Aplicar métodos de estimación para comprobar la razonabilidad de los resultados obtenidos en operaciones con números decimales



El análisis de los resultados mostró que un 14,7% de los estudiantes alcanzaron un nivel muy alto en la aplicación de métodos de estimación para comprobar la razonabilidad de los resultados obtenidos en operaciones con números decimales, mientras que un 17,6% obtuvo un nivel alto. La mayoría de los estudiantes, un 32,4%, se ubicó en el nivel medio, y un 35,3% se encontró en el nivel bajo. Estos resultados indican que, aunque una porción significativa de los estudiantes tiene un dominio adecuado para aplicar métodos de estimación, existe una necesidad considerable de mejorar las habilidades en este ámbito, especialmente para aquellos en los niveles medio y bajo.

En el trabajo de Tudela-Belmar (2016), los estudiantes de cuarto de primaria presentaron un 18% en el nivel muy alto y un 22% en el nivel alto, lo que sugiere una ligera disminución en el rendimiento en los niveles superiores en el presente estudio. En el estudio de Gutiérrez y Costa (2019), los estudiantes mostraron un 16% en el nivel muy alto y un 20% en el nivel alto, lo que también refleja una tendencia similar de disminución. A su vez, en el trabajo de Flores y Galarza (2022), se reportó un 20% en el nivel muy alto y un 24% en el nivel alto, indicando una mayor competencia en comparación con los resultados actuales.

Estos datos comparativos subrayan la necesidad de revisar y posiblemente actualizar las metodologías de enseñanza para mejorar el rendimiento en la aplicación de métodos de estimación para comprobar la razonabilidad de los resultados obtenidos en operaciones con números decimales.

En la entrevista realizada a los docentes, se obtuvo información cualitativa sobre los logros e insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes en la suma y resta de números decimales. Los docentes coincidieron en señalar que, si bien los estudiantes presentaban habilidades satisfactorias para realizar las operaciones básicas de suma y resta con decimales, existía una disparidad notable en los niveles de desempeño. Algunos estudiantes mostraban un dominio alto de las operaciones, mientras que una gran parte se ubicaba en niveles medios o bajos, lo que reflejaba la necesidad de fortalecer la comprensión básica de las operaciones con números decimales.

En cuanto a la resolución de problemas de la vida cotidiana que involucran números decimales, los docentes observaron que los estudiantes enfrentaban mayores dificultades. Aunque un pequeño grupo de estudiantes era capaz de aplicar sus conocimientos en contextos prácticos, la mayoría mostraba dificultades en la transferencia de estos aprendizajes a situaciones reales. Los docentes asociaron este problema con la falta de ejercicios contextualizados y con un enfoque excesivamente mecanicista en la enseñanza de los decimales, que no promueve la aplicación práctica de las operaciones.

Una de las áreas en las que los estudiantes presentaban mayores dificultades fue en la interpretación y representación de situaciones que implican la suma y resta de decimales. Los docentes mencionaron que los estudiantes tenían problemas para visualizar y modelar situaciones en las que estos conceptos se aplicaban, lo que afectaba tanto su comprensión conceptual como su capacidad para resolver problemas complejos. Esto, según los entrevistados, estaba vinculado a un enfoque pedagógico que no fomenta suficientemente el razonamiento matemático visual y representativo.

Finalmente, los docentes señalaron una marcada deficiencia en el uso de algoritmos y métodos de estimación para verificar y validar los resultados de las operaciones con decimales. La mitad de los estudiantes presentaba bajos niveles de competencia en estas áreas, lo que los docentes atribuyeron a una enseñanza insuficiente en estrategias de verificación y comprobación. Este hallazgo fue especialmente preocupante para los docentes, quienes reconocieron la importancia de enseñar a los estudiantes a utilizar métodos de estimación y verificación como herramientas clave para la resolución de problemas matemáticos de manera eficaz.

El diagnóstico inicial sobre el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año reveló que, aunque algunos estudiantes mostraban un dominio adecuado en la ejecución de operaciones básicas, la mayoría presentaba dificultades importantes, especialmente en la resolución de problemas aplicados y en la interpretación de situaciones que implicaban estos conceptos.

Los docentes percibieron que los estudiantes tenían problemas para transferir sus habilidades a contextos de la vida cotidiana y para utilizar de manera efectiva los algoritmos y métodos de verificación. Además, destacaron la falta de desarrollo en el uso de estrategias de estimación, lo que limitaba la capacidad de los estudiantes para evaluar la razonabilidad de sus respuestas. Los resultados sugirieron que las prácticas pedagógicas podrían requerir un mayor énfasis en la aplicación práctica y el fortalecimiento de habilidades de razonamiento y verificación matemática.

Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de la suma y resta de números decimales

Sustentado en los resultados del diagnóstico, se diseñó una estrategia didáctica que combinó el uso de herramientas tecnológicas, actividades prácticas y enfoques participativos para mejorar el aprendizaje de la suma y resta de números decimales. Esta estrategia fue adaptada a las características de los estudiantes y se estructuró en sesiones específicas con materiales concretos para su aplicación en el aula.

La estrategia didáctica se organiza en seis fases integradas que buscan mejorar el aprendizaje de la suma y resta de números decimales, con énfasis en el pensamiento crítico y la participación

activa de los estudiantes. Cada fase sigue una secuencia lógica que parte de la planificación de los objetivos hasta la evaluación final, promoviendo un enfoque centrado en el estudiante, la aplicabilidad de los conocimientos en contextos reales y el uso moderado de herramientas tecnológicas. El objetivo general es que los estudiantes desarrollen una comprensión sólida de la suma y resta de números decimales, tanto en su ejecución técnica como en su aplicación en situaciones de la vida cotidiana.

Objetivo general: mejorar el dominio de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año, desarrollando destrezas para realizar operaciones con decimales, resolver problemas aplicados, interpretar situaciones y utilizar métodos de verificación y estimación en contextos matemáticos y cotidianos.

Fase 1. Planificación de objetivos

- Definir el objetivo general de la estrategia, centrado en el desarrollo de habilidades para operar con números decimales en contextos académicos y cotidianos.
- Establecer objetivos específicos por lecciones, como el uso correcto de algoritmos para sumar y restar décimos, centésimos y milésimos.
- Involucrar a los estudiantes en la comprensión de los objetivos de aprendizaje para fomentar su compromiso desde el inicio del proceso.

Fase 2. Selección y organización de contenidos

- Organizar el contenido en torno a los conceptos de décimos, centésimos y milésimos, con actividades que se enfoquen en las propiedades y algoritmos de la suma y resta de números decimales.
- Introducir problemas aplicados de la vida cotidiana, como cálculos de gastos, mediciones y operaciones con dinero, para contextualizar las operaciones con decimales.
- Preparar ejemplos de interpretación de situaciones que involucren decimales, usando gráficos y representaciones visuales para ayudar a los estudiantes a comprender las aplicaciones reales.

Fase 3. Diseño de métodos didácticos

- Implementar el aprendizaje basado en problemas (ABP) para que los estudiantes trabajen en situaciones reales que involucren decimales, incentivando el trabajo colaborativo.
- Utilizar el método de descubrimiento guiado, donde los estudiantes exploren y descubran las propiedades de los decimales a través de ejercicios prácticos con apoyo docente.

- Aplicar el aprendizaje autónomo mediante la asignación de actividades de autoevaluación, como la creación de problemas con decimales y su resolución de manera independiente.
- Promover debates y reflexiones en grupo sobre la utilidad de las estrategias empleadas en la resolución de problemas de la vida cotidiana con decimales.

Fase 4. Elaboración y selección de medios

- Incorporar el uso de calculadoras y aplicaciones matemáticas (como GeoGebra) para que los estudiantes verifiquen y validen sus operaciones con decimales.
- Utilizar hojas de cálculo como Excel para que los estudiantes registren, analicen y estimen resultados, permitiéndoles visualizar de forma más clara el proceso de suma y resta de decimales.
- Emplear herramientas manipulativas, como bloques decimales o gráficas visuales, que faciliten la comprensión visual de las fracciones decimales y su relación con las operaciones.
- Crear recursos multimedia interactivos para explicar conceptos difíciles, permitiendo que los estudiantes repasen el material fuera del aula.

Fase 5. Estructuración de formas organizativas

- Organizar actividades en grupo que fomenten el trabajo colaborativo en la resolución de problemas complejos con números decimales.
- Implementar trabajo individual para que los estudiantes practiquen los algoritmos matemáticos, combinando ejercicios prácticos con problemas reales.
- Promover talleres en los que se utilicen TIC, como simuladores matemáticos, pero manteniendo un equilibrio con las actividades sin tecnología para desarrollar habilidades fundamentales sin depender de las herramientas digitales.
- Facilitar espacios de tutorías para estudiantes con dificultades, donde se refuercen los contenidos mediante la práctica guiada y la autoevaluación.

Fase 6. Evaluación formativa y sumativa

- Realizar evaluaciones continuas durante el proceso de enseñanza, con cuestionarios breves y ejercicios prácticos que midan la comprensión y aplicación de la suma y resta de decimales.
- Proporcionar a los estudiantes herramientas para la autoevaluación, como listas de verificación y rúbricas, para que ellos mismos valoren su progreso y las estrategias que emplean en la resolución de problemas.

- Incluir una evaluación sumativa final que combine operaciones con decimales, resolución de problemas aplicados, interpretación de situaciones y validación de resultados mediante métodos de estimación.
- Evaluar el uso adecuado de algoritmos y la capacidad para justificar la razonabilidad de los resultados, enfatizando la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Con estas fases, la estrategia busca no solo mejorar el rendimiento académico en términos de operaciones matemáticas, sino también fortalecer las competencias críticas y aplicativas en los estudiantes, preparándolos para enfrentar problemas cotidianos que involucren el uso de números decimales.

Validación científica de la estrategia didáctica para el aprendizaje de la suma y resta de números decimales

El proceso de validación de la estrategia didáctica diseñada para mejorar el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en los estudiantes de octavo año de la unidad educativa fiscal Luis Alfredo Noboa Icaza se realizó mediante la aplicación de un cuestionario a cinco expertos en didáctica de las matemáticas.

Los expertos fueron seleccionados en función de su experiencia en el campo de la educación matemática y su familiaridad con estrategias centradas en el estudiante. El cuestionario se estructuró para recoger sus valoraciones sobre cinco criterios clave: adecuación de los objetivos, estructuración lógica de las actividades didácticas, aplicabilidad en contextos reales y cotidianos, fomento de la participación activa y el pensamiento matemático, y uso efectivo de herramientas tecnológicas.

Cada experto valoró estos criterios en una escala de Likert de 1 a 5, donde 1 representaba "Muy inadecuado" y 5 "Muy adecuado". Además, se incluyó un espacio para sugerencias y recomendaciones, las cuales fueron esenciales para ajustar la estrategia antes de su implementación. El análisis estadístico de los datos recogidos incluyó el cálculo de la media, la moda y la desviación estándar para cada criterio, con el fin de identificar áreas de fortaleza y aspectos susceptibles de mejora. En la tabla 1 se presentan los estadígrafos derivados del análisis de la consulta a los expertos.

Tabla 1. Matriz de frecuencias de las respuestas de los expertos

Criterio evaluado	Media	Moda	Desviación estándar
Adecuación de los objetivos	4.6	5	0.55
Estructuración lógica de las actividades didácticas	4.4	4	0.49

Aplicabilidad en contextos reales y cotidianos	4.8	5	0.45
Fomento de la participación activa y el pensamiento matemático	4.2	4	0.60
Uso efectivo de herramientas tecnológicas	4.0	4	0.71

Los expertos valoraron positivamente la claridad y pertinencia de los objetivos de la estrategia, destacando que estos se alineaban bien con las destrezas que los estudiantes deben desarrollar en el manejo de números decimales. La media fue de 4.6, y la mayoría otorgó la valoración máxima (5), lo que indica que el objetivo principal estaba bien definido.

Referido a la estructuración lógica de las actividades didácticas, la media fue de 4.4, con una moda de 4. Los expertos consideraron que las actividades estaban bien secuenciadas y organizadas, aunque algunos sugirieron ajustes para equilibrar mejor las actividades prácticas y las teóricas, asegurando un flujo más dinámico entre las fases.

El criterio referido a la aplicabilidad en contextos reales y cotidianos obtuvo la valoración más alta, con una media de 4.8. Los expertos elogiaron el enfoque práctico de la estrategia, resaltando que los ejemplos y problemas aplicados en la vida cotidiana eran pertinentes y ayudarían a los estudiantes a comprender la utilidad de las matemáticas en situaciones diarias.

Sobre el fomento de la participación activa y el pensamiento matemático, con una media de 4.2, los expertos valoraron positivamente el enfoque en el aprendizaje basado en problemas y la promoción del debate y la reflexión grupal. Sin embargo, algunos recomendaron integrar más actividades que promuevan la autoevaluación y la metacognición para estimular aún más el pensamiento matemático crítico.

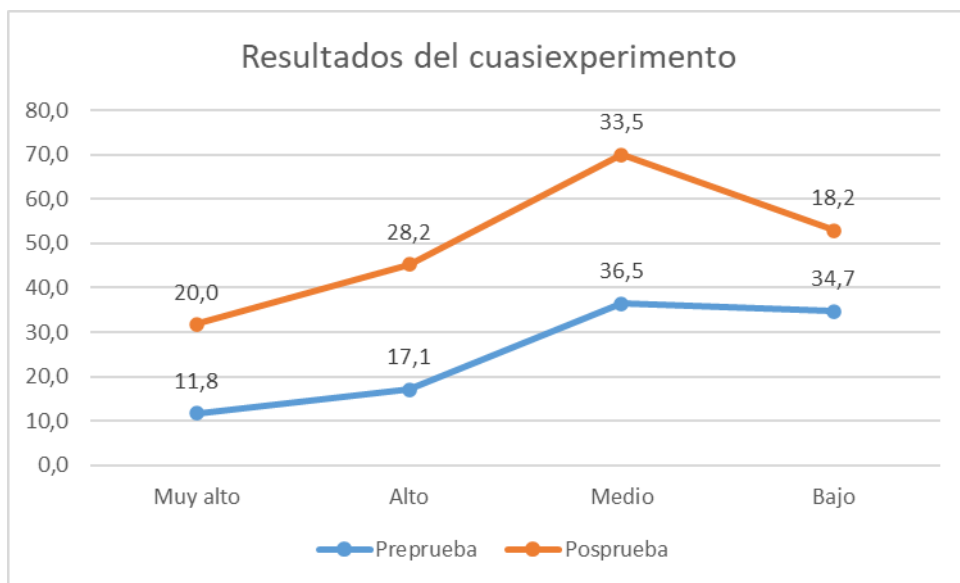
El uso efectivo de herramientas tecnológicas, recibió la media más baja (4.0) y presentó la mayor desviación estándar (0.71). Los expertos valoraron la inclusión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como GeoGebra y Excel, pero advirtieron que era necesario equilibrar mejor el uso de herramientas digitales con actividades más manuales o manipulativas para no generar una dependencia excesiva de la tecnología.

Los expertos recomendaron reducir ligeramente el uso de herramientas digitales y asegurar que los estudiantes puedan realizar las operaciones sin depender de estas, para fortalecer sus destrezas fundamentales. Recomendaron, además, reforzar la autoevaluación e incluir más actividades de autoevaluación y reflexión para que los estudiantes puedan monitorear su progreso y ajustar sus estrategias de aprendizaje de forma autónoma.

Con el objetivo de validar en la práctica, la estrategia didáctica diseñada, se realizó un cuasiexperimento. Este incluyó una preprueba y una posprueba para medir el rendimiento de los estudiantes antes y después de la implementación de la estrategia. Se evaluaron las destrezas de los estudiantes para realizar operaciones con decimales, resolver problemas aplicados, interpretar situaciones que impliquen decimales, y validar los resultados mediante algoritmos matemáticos y métodos de estimación.

Los resultados de la preprueba y la posprueba para el grupo experimental, comparados en términos de cuatro niveles de desempeño (muy alto, alto, medio, y bajo), se presentan en la figura 5.

Figura 5. Resultados de la preprueba y la posprueba para el grupo experimental



Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos en la posprueba mostraron una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes después de la implementación de la estrategia didáctica. En términos generales, se observó un aumento en los niveles de desempeño muy alto y alto, así como una disminución considerable en los niveles de desempeño bajo. Esto sugiere que la estrategia contribuyó de manera efectiva a la adquisición de habilidades para realizar operaciones con números decimales y resolver problemas aplicados.

Tras la intervención, el porcentaje de estudiantes con un rendimiento muy alto aumentó de manera notable, pasando del 11.8% al 20.0%, lo que evidencia una mejora en las competencias avanzadas para manejar decimales. Del mismo modo, el nivel alto también se incrementó de

17.1% a 28.2%, lo que sugiere que un número considerable de estudiantes mejoró su habilidad para aplicar correctamente algoritmos matemáticos y resolver problemas de mayor complejidad.

El nivel más bajo de desempeño se redujo significativamente, de 34.7% a 18.2%, lo cual indica que la estrategia fue particularmente efectiva en apoyar a los estudiantes con dificultades, reduciendo el número de aquellos que presentaban un bajo dominio de la suma y resta de números decimales. Aunque el nivel medio mostró una ligera reducción del 36.5% al 33.5%, esta diferencia no es estadísticamente significativa. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes que ya estaban en un nivel intermedio mantuvieron su rendimiento, mientras que otros lograron avanzar hacia niveles más altos.

En contraste con el grupo experimental, el grupo de control, que no utilizó la nueva estrategia didáctica, no mostró mejoras significativas en sus resultados de la preprueba a la posprueba. Los niveles de desempeño permanecieron prácticamente constantes, con un leve aumento en el nivel medio, pero sin una disminución significativa en el desempeño bajo, lo que refuerza la eficacia de la intervención en el grupo experimental.

A pesar de los resultados positivos, se identificaron algunas áreas de mejora. En particular, es necesario reforzar las actividades de autoevaluación y metacognición, ya que algunos estudiantes permanecieron en niveles medios de desempeño sin lograr un avance significativo hacia niveles más altos. Además, es importante seguir equilibrando el uso de herramientas tecnológicas con actividades más manuales para consolidar las habilidades fundamentales de los estudiantes.

Conclusiones

La enseñanza-aprendizaje de los números decimales es necesaria para desarrollar destrezas matemáticas avanzadas, como la estimación y el cálculo multiplicativo, que son fundamentales en la resolución de problemas complejos. Estas destrezas mejoran el rendimiento académico y preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos en su vida diaria y futura carrera profesional

La metodología empleada se basó en el enfoque de investigación mixto y el nivel explicativo, en un diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba con el objetivo de proponer y validar una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año educación general básica de la unidad educativa fiscal Luis Alfredo Noboa Icaza, Guayaquil, Ecuador, en el periodo lectivo 2024-2025.

El diagnóstico inicial sobre el aprendizaje de la suma y resta de números decimales en estudiantes de octavo año reveló que, la mayoría de los estudiantes presentaba dificultades significativas, especialmente en la resolución de problemas aplicados y en la interpretación de situaciones que implicaban estos conceptos. Se identificó como causa que las prácticas pedagógicas precisaban

de un mayor énfasis en la aplicación práctica y el fortalecimiento de habilidades de razonamiento y verificación matemática.

La validación por expertos mostró que la estrategia didáctica diseñada es adecuada en términos de objetivos, estructura, y aplicabilidad. Las valoraciones obtenidas reflejan una estrategia sólida, aunque con áreas de mejora relacionadas en la integración de más mecanismos de autoevaluación.

El cuasiexperimento confirmó la hipótesis planteada, evidenciando un incremento en los niveles de desempeño alto y muy alto, así como una notable reducción en el desempeño bajo, lo cual demuestra que la estrategia favoreció el desarrollo de destrezas matemáticas clave, con un impacto especialmente positivo en los estudiantes con dificultades.

Referencias

- Alfaro, M. (2024). *Unidad de programación didáctica sobre los números decimales para cuarto curso de Educación Primaria*. [Trabajo de grado, Universidad Rey Juan Carlos]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/10115/31175>
- Alsina, Á., García, M., & Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *UNIÓN-Revista Iberoamericana De Educación Matemática*, 15(55).
- Barradas, U. D. (2021). Recursos digitales como apoyo en la enseñanza del cálculo. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23).
- Chicaiza, Z. P. T., & Rojas, G. A. C. (2018). Una propuesta para la enseñanza de los números decimales en un contexto agrícola. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 11(1), 116-138.
- Flores, J. I., & Galarza, E. M. (2022). *Estrategias metodológicas para la enseñanza y aprendizaje, en las operaciones básicas con números decimales, del quinto año de educación general básica de la unidad "Hispano América" del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua, durante el año 2022* [Tesis de maestría, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio institucional. <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ce1224b4-71c4-4fcb-bad7-c8ae1d949409/content>
- Fonseca, F., & López, P. Á. (2021). Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y el tratamiento al cálculo aritmético en escolares con discalculia. *EduSol*, 21(76), 100-115.
- Gutiérrez, R. A., & Costa, V. A. (2019). Análisis de las praxeologías relativas a la enseñanza de los números racionales. In *V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo*

de las Ciencias Exactas y Naturales (Ensenada, 8 al 10 de mayo de 2019).
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/78416>

Hernandez, C. D. C., Martínez, E. C., & Álex, I. S. (2014). Estimación en cálculo multiplicativo con números decimales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 171-190.

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Leiva, C. A. L., Botnan, C. W. M., & Alfredo, J. (2015). Enseñando operaciones con números decimales: Representaciones conflictivas. *Educación Matemática en Las Américas*, 43-58.
<https://ciaem-iacme.org/memorias-ciaem/xiv/pdf/Vol11Primaria.pdf>

Ministerio de Educación (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Quito, Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>

Ospina Méndez, D. C. (2022). *Secuencia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de los números decimales en primaria en un contexto de clases remotas* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81786>

Pacheco Hernández, P. A. (2022). *El uso del juego como estrategia didáctica en el aprendizaje y resolución de suma y resta de fracciones en un 4 año de educación primaria*. [Trabajo de grado, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí]. Repositorio institucional. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/1047>

Pico, O. A. G., Ramos, S. L. F., Cisneros, X. A. G., & Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106-112.

Salvatierra-Cantos, M. M., Castillo-Gaona, L. V., González-Rivera, P. L., & Aguilar, W. O. (2024). Estrategia para fortalecer las habilidades en las multiplicaciones del quinto año de básica. *Sinergia Académica*, 7(Especial 3), 423-448.

Tudela-Belmar, A. M. (2016). *Introducción a los números decimales a través del método Kolb en 4º Primaria* [Trabajo de grado, Universidad Internacional de La Rioja]. Repositorio institucional. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4294>

Zapata, A., Ortiz, F., Rojas, B., Torres Albarrán, R., & Vásquez, S. (2014). *Errores y obstáculos más frecuentes que presentan los estudiantes de séptimo año básico en la resolución de problemas que involucran números decimales*. [Trabajo de grado, Universidad del Bío Bío]. Repositorio institucional. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/1125>