

Recursos digitales para el aprendizaje de las fracciones en el quinto año de Educación Básica Digital resources for learning fractions in the fifth year of Elementary School

Carlos Caizaguano Yucailla¹ (ccaizaguanoy@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0006-5239-4322>)

Bryan Francisco Jijón Rivera² (bryan2533@outlook.com) (<https://orcid.org/0009-0003-0787-2469>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (wortiza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

La enseñanza de las fracciones ha evolucionado, incorporando métodos y recursos digitales que potencian la comprensión de estos conceptos abstractos y mejoran significativamente el aprendizaje de las fracciones, al permitir a los estudiantes interactuar con los conceptos de manera visual y dinámica. Se desplegó un estudio con el objetivo de desarrollar recursos digitales para el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica en la Unidad Educativa Particular Bilingüe "Briston", Ibarra, Ecuador, durante el periodo lectivo 2023-2024. Se empleó un enfoque de investigación mixto con un nivel explicativo, utilizando un diseño preexperimental con preprueba y posprueba. El estudio diagnóstico realizado permitió revelar insuficiencias en los estudiantes, referidas al cálculo y representación de fracciones, motivadas fundamentalmente por la desconexión entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica. Los recursos digitales diseñados facilitan el aprendizaje autónomo y personalizado, y propician mantener el interés de los estudiantes a través de métodos interactivos y prácticos, alineados con los objetivos de aprendizaje de las fracciones. Los resultados alcanzados en la validación reflejan que los recursos digitales ayudaron a los estudiantes a aprender fracciones en un contexto abstracto y también facilitaron la transferencia de ese conocimiento a situaciones prácticas y cotidianas. En conjunto, las mejoras observadas en los resultados de la posprueba demuestran la eficacia de los recursos digitales para fortalecer el aprendizaje de las fracciones.

Abstract

The teaching of fractions has evolved, incorporating digital methods and resources that enhance the understanding of these abstract concepts and significantly improve the learning of fractions by allowing students to interact with the concepts in a visual and dynamic way. A study was deployed with the objective of developing digital resources for the learning of fractions in fifth grade students of Basic Education at the Particular Bilingual Educational Unit "Briston", Ibarra, Ecuador, during the 2023-2024 school year. A mixed research approach with an explanatory level was employed, using a pre-experimental design with pre-test and post-test. The diagnostic study carried out allowed revealing inadequacies in students, referred to the calculation and representation of fractions, mainly motivated by the disconnection between theoretical knowledge and its practical application. The digital resources

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

² Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

designed facilitate autonomous and personalized learning, and help to maintain the interest of students through interactive and practical methods, aligned with the learning objectives of fractions. The results achieved in the validation reflect that the digital resources helped students learn fractions in an abstract context and also facilitated the transfer of that knowledge to practical, everyday situations. Overall, the improvements observed in the post- test results demonstrate the effectiveness of the digital resources in strengthening the learning of fractions.

Palabras clave: recursos digitales, aprendizaje de las fracciones, Matemática

Keywords: digital resources, learning fractions, Mathematics

Introducción

El aprendizaje de las fracciones en la educación básica constituye un pilar en la comprensión de conceptos matemáticos más avanzados (Londoño, 2023). Diversos autores coinciden en que las fracciones no solo son una herramienta para resolver problemas matemáticos, sino que también desarrollan habilidades cognitivas esenciales como el razonamiento lógico y la capacidad de abstracción (Stelzer et al., 2016; Stelzer et al., 2023). El dominio de las fracciones permite a los estudiantes construir una base sólida que facilita el aprendizaje de otras áreas matemáticas, como los números decimales y las proporciones, lo que refuerza la necesidad de su enseñanza desde una edad temprana.

La necesidad de un enfoque pedagógico diversificado en la enseñanza de las fracciones es evidente. Autores como Maldonado y Miranda (2022) y Navarro y Navarro (2021) destacan la importancia de combinar materiales manipulativos concretos con herramientas virtuales para facilitar la comprensión de las fracciones. Estos enfoques permiten a los estudiantes experimentar y visualizar las fracciones en contextos reales, lo que no solo mejora su entendimiento conceptual, sino que también refuerza su habilidad para aplicar estos conocimientos en situaciones prácticas (Stelzer et al., 2016; Ramírez, 2023).

Además, el aprendizaje de las fracciones tiene una relevancia particular en el desarrollo de la metacognición y el pensamiento crítico en los estudiantes. Según Méndez y Montero (2021), las estrategias didácticas que promueven la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje de las fracciones pueden ayudar a los estudiantes a ser más conscientes de sus fortalezas y áreas de mejora. Este enfoque metacognitivo es fundamental para formar estudiantes autónomos y capaces de enfrentar desafíos matemáticos de manera efectiva (Medina, 2023).

Dadas estas particularidades, la enseñanza de las fracciones sigue siendo una prioridad en la educación actual debido a su impacto duradero en el éxito académico de los estudiantes. Como señalan González (2015) y Caiza (2023), los errores comunes en la comprensión de las fracciones pueden tener repercusiones a largo plazo, afectando el rendimiento en matemáticas y en otras disciplinas. Por lo tanto, es esencial que los educadores continúen buscando métodos innovadores y efectivos para enseñar fracciones, asegurando que todos los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y duradera de este concepto fundamental.

En la actualidad, la enseñanza de las fracciones ha evolucionado, incorporando métodos y recursos digitales que potencian la comprensión de estos conceptos abstractos. Estudios recientes han demostrado que el uso de simulaciones y aplicaciones digitales mejoran significativamente el aprendizaje de las fracciones, al permitir a los estudiantes interactuar con los conceptos de manera

visual y dinámica (Mancero, 2022; Pinzón, 2017. Esta integración de tecnología en el aula no solo hace que el aprendizaje sea más accesible y atractivo, sino que también prepara a los estudiantes para un entorno educativo cada vez más digitalizado.

El empleo de herramientas digitales en el aprendizaje de las fracciones es una necesidad creciente en la educación actual, dado el impacto positivo que estas tecnologías tienen en la comprensión y retención de conceptos matemáticos. Diversos estudios han señalado que las simulaciones y aplicaciones digitales permiten a los estudiantes visualizar y manipular las fracciones de manera interactiva, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos (Díaz, 2018; Mancero, 2022).

Estas herramientas no solo hacen el aprendizaje más accesible y dinámico, sino que también ofrecen a los estudiantes la oportunidad de experimentar con diferentes escenarios y ejemplos, lo que refuerza su capacidad para entender las fracciones desde múltiples perspectivas.

Además, la integración de recursos digitales en la enseñanza de las fracciones responde a la necesidad de adaptar los métodos educativos a las realidades tecnológicas actuales. Autores como Maldonado y Miranda (2022) y Caiza Caiza (2023) coinciden en que las plataformas digitales no solo modernizan el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también permiten a los docentes ofrecer un enfoque personalizado y adaptable a las necesidades de cada estudiante. Este uso de la tecnología, que incluye desde simuladores hasta juegos educativos, no solo motiva a los estudiantes, sino que también les ayuda a desarrollar habilidades digitales esenciales para su futuro académico y profesional.

En la Unidad Educativa Particular Bilingüe “Briston”, ubicada en Ibarra, Ecuador, se realizan acciones pedagógicas para incrementar los niveles de aprendizaje de las fracciones, sin embargo, en un estudio descriptivo en el grupo de quinto año de Educación Básica se identificaron limitaciones en los estudiantes, las que están asociadas con este elemento del conocimiento, entre las cuales resaltan las siguientes:

- Dificultades para identificar y representar fracciones en forma gráfica, lo que afecta su capacidad para visualizar la relación entre las partes y el todo.
- Insuficiencias en la comprensión de la equivalencia entre fracciones, lo que se refleja en la incapacidad de los estudiantes para reconocer fracciones equivalentes o para simplificar fracciones correctamente.
- Dificultades para resolver problemas que implican la adición y sustracción de fracciones, especialmente cuando estas tienen denominadores diferentes, lo que limita su desempeño en ejercicios más complejos.
- Insuficiente desarrollo de habilidades para convertir fracciones en números decimales y viceversa, lo que impacta negativamente su capacidad para trabajar con distintos formatos numéricos.
- Insuficiencias en la interpretación de fracciones en contextos prácticos, como en la división de objetos o en situaciones de la vida cotidiana, lo que indica una desconexión entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica.

Las insuficiencias identificadas sirven de base para la formulación del problema de investigación: ¿Cómo contribuir al aprendizaje de las fracciones en el quinto año de Educación Básica? Para contribuir a la solución de esta problemática y obtener resultados relevantes desde la actividad científica, se proyecta como objetivo del presente trabajo: desarrollar recursos digitales para el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica en la Unidad

Educativa Particular Bilingüe “Briston”, Ibarra, Ecuador, en el periodo lectivo 2023-2024.

Desarrollo

El desarrollo del proceso investigativo se desplegó mediante tres fases interconectadas. Inicialmente se procedió a identificar el nivel de conocimiento inicial sobre fracciones en los estudiantes. En la fase de diseño, se elaboraron recursos digitales para mejorar la comprensión de las fracciones entre los estudiantes. Finalmente, en la fase de validación, se evaluaron la pertinencia, viabilidad, interactividad y alineación de los recursos digitales diseñados con los objetivos de aprendizaje establecidos.

Materiales y métodos

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque de investigación mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para abordar el desarrollo de recursos digitales destinados al aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica. El nivel de investigación fue explicativo, con un diseño preexperimental que incluyó la aplicación de una preprueba y una posprueba a los estudiantes para evaluar el impacto de los recursos digitales diseñados (Hernández-Sampieri et al., 2018).

El diseño de investigación fue preexperimental con preprueba y posprueba, un enfoque adecuado cuando se busca evaluar el impacto de una intervención en un solo grupo, sin la utilización de un grupo de control (Fernández, 2018; Ortiz et al., 2021). En este diseño, se aplicó una preprueba a los estudiantes para medir su nivel inicial de conocimiento sobre fracciones, seguida de la implementación de los recursos digitales diseñados. Posteriormente, se aplicó una posprueba para evaluar los cambios en el aprendizaje, permitiendo comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

El proceso de investigación se desarrolló en tres fases clave. La primera fase, denominada fase de diagnóstico, permitió identificar el nivel de conocimiento inicial sobre fracciones en los estudiantes. En la fase de diseño, se elaboraron y desarrollaron recursos digitales específicamente diseñados para mejorar la comprensión de las fracciones entre los estudiantes. Finalmente, en la fase de validación, se utilizó inicialmente un cuestionario para expertos que evaluaron la pertinencia, viabilidad, interactividad y alineación de los recursos con los objetivos de aprendizaje establecidos, y finalmente se procedió a su validación mediante el preexperimento.

La idea a defender concebida en este estudio precisa que la implementación de recursos digitales específicamente diseñados, mejora significativamente el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica. Esta idea fue evaluada a través del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas estandarizadas, comparando el rendimiento de los estudiantes antes y después de la intervención educativa.

La variable principal en este estudio fue el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica, definida conceptualmente como el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren la capacidad de comprender, representar, operar y aplicar fracciones en diversas situaciones. Para medir la variable: aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática, se consideraron los siguientes indicadores:

- Explicar el concepto de fracción como parte de un todo, como cociente, y en otros contextos matemáticos.

- Identificar y representar fracciones en diversas formas como gráficas y numéricas.
- Calcular fracciones con igual y diferente denominador.
- Convertir fracciones en expresiones decimales y viceversa.
- Simplificar fracciones y expresar números mixtos como fracciones impropias y viceversa.
- Aplicar el conocimiento de fracciones en situaciones cotidianas.

Para la recolección de datos, se utilizaron tres instrumentos principales: una prueba estandarizada aplicada a los estudiantes, entrevista semiestructurada a docentes para obtener su perspectiva sobre logros y dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las fracciones, y un cuestionario dirigido a expertos para validar científicamente los recursos digitales desarrollados.

La población de estudio estuvo conformada por 35 estudiantes de quinto año de Educación Básica, los cuales coincidieron con la muestra, seleccionada mediante un muestreo intencional no probabilístico. Se incluyen en la muestra tres docentes que desarrollan su actividad pedagógica con estos estudiantes.

El criterio de expertos fue empleado para la validación de los recursos digitales desarrollados, siguiendo el procedimiento descrito por Londoño (2023), que consiste en seleccionar un panel de expertos en didáctica de las matemáticas y tecnologías educativas, quienes evaluaron la pertinencia, viabilidad, interactividad y alineación de los recursos con los objetivos de aprendizaje establecidos. Los expertos completaron un cuestionario estructurado que permitió recoger sus valoraciones y sugerencias para optimizar los recursos antes de su implementación.

El preexperimento se llevó a cabo aplicando los recursos digitales diseñados en un entorno controlado, donde los 35 estudiantes participaron en sesiones de aprendizaje interactivo. Después de la intervención, se aplicó una posprueba para medir el impacto de los recursos digitales en el aprendizaje de las fracciones, y los resultados obtenidos fueron comparados con los de la preprueba para evaluar la efectividad de los recursos digitales implementados.

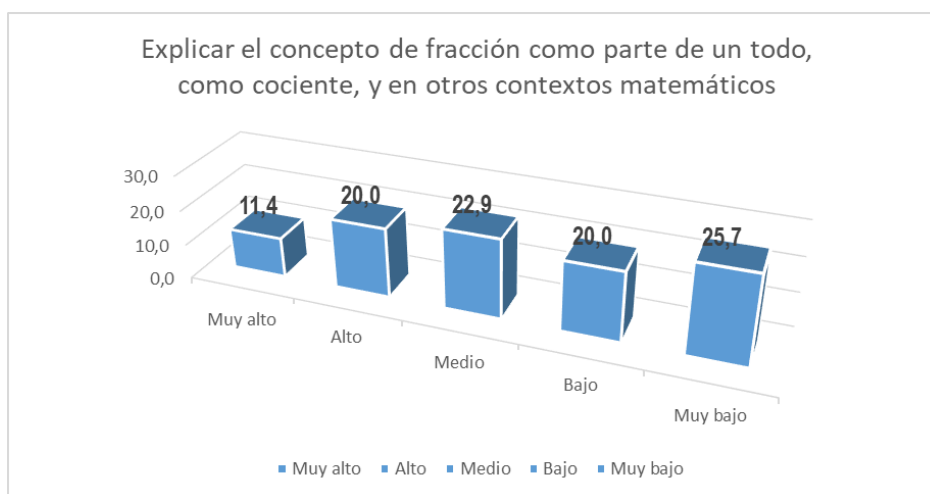
Diagnóstico inicial sobre el aprendizaje de las fracciones

El estudio diagnóstico realizado en la fase inicial de la investigación, permitió identificar el nivel de conocimiento sobre fracciones en los estudiantes, Este diagnóstico se realizó mediante la aplicación de una prueba estandarizada y entrevista semiestructurada a los docentes para obtener su perspectiva sobre logros y dificultades en el aprendizaje de las fracciones.

La aplicación de la prueba estandarizada indagó sobre los niveles de logros de los estudiantes en torno a los contenidos fundamentales sobre números fraccionarios, su significado, representación y cálculo. Los resultados del indicador: explicar el concepto de fracción como parte de un todo, como cociente, y en otros contextos matemáticos, se presentan en la figura 1.

Figura 1.

Resultados del indicador: explicar el concepto de fracción como parte de un todo, como cociente, y en otros contextos matemáticos



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados de la prueba estandarizada reveló que solo el 11,4% de los estudiantes alcanzaron un nivel Muy alto en la capacidad de explicar el concepto de fracción como parte de un todo, como cociente, y en otros contextos matemáticos. Un 20% de los estudiantes alcanzaron un nivel Alto, mientras que un 22,9% se situaron en un nivel Medio. Sin embargo, es preocupante que un 45,7% de los estudiantes se ubicaron en los niveles Bajo y Muy bajo, lo que indica que una proporción significativa de los alumnos aún no domina adecuadamente estos conceptos fundamentales.

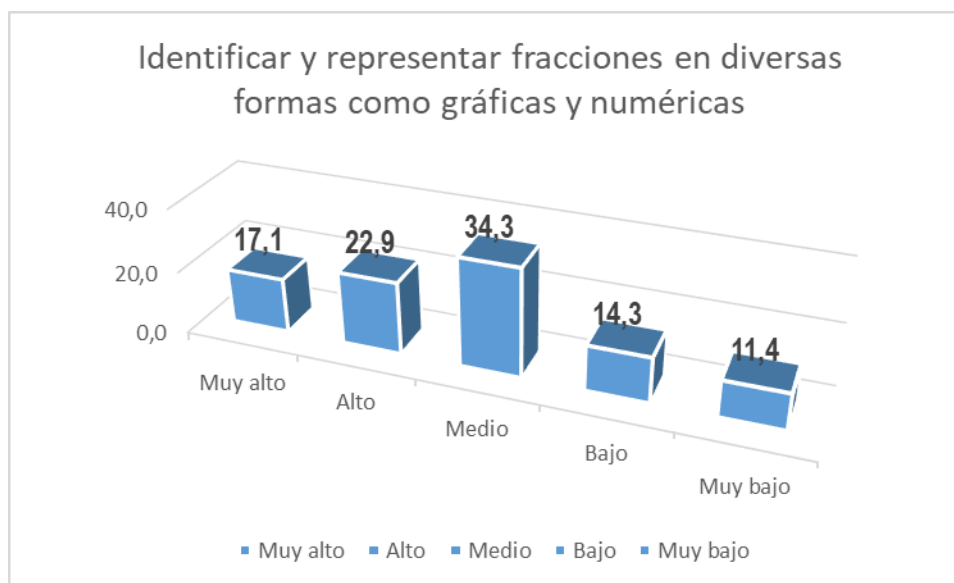
Al comparar estos resultados con los obtenidos en estudios previos, se observó que en la preprueba realizada por Usiña y Paola (2022), el porcentaje de estudiantes con un nivel Muy bajo fue del 35%, y el nivel Muy alto alcanzó solo un 8%. En el estudio de Pinzón (2017), la preprueba mostró un 40% en Muy bajo y solo un 10% en Muy alto. Por último, en el trabajo de Calle (2021), los resultados iniciales mostraron un 38% de estudiantes en el nivel Muy bajo y un 9% en Muy alto. Estos datos comparativos indican una mejora en los niveles de logro, aunque persiste una alta concentración en los niveles más bajos.

En el proceso investigativo se exploraron además las habilidades de los estudiantes sobre el indicador;

Identificar y representar fracciones en diversas formas como gráficas y numéricas. Los resultados de este ítem se exponen en la figura 2.

Figura 2.

Resultados del indicador: identificar y representar fracciones en diversas formas como gráficas y numéricas



Fuente: elaboración propia

El análisis en torno a la identificación y representación de fracciones en diversas formas, tanto gráficas como numéricas, mostró que un 17,1% de los estudiantes alcanzó un nivel Muy alto, un 22,9% un nivel Alto, y un 34,3% se situó en el nivel Medio. Estos resultados indican que más de la mitad de los estudiantes lograron niveles de desempeño entre Medio y Muy alto, mientras que un 14,3% se ubicó en el nivel bajo y un 11,4% en el nivel muy bajo.

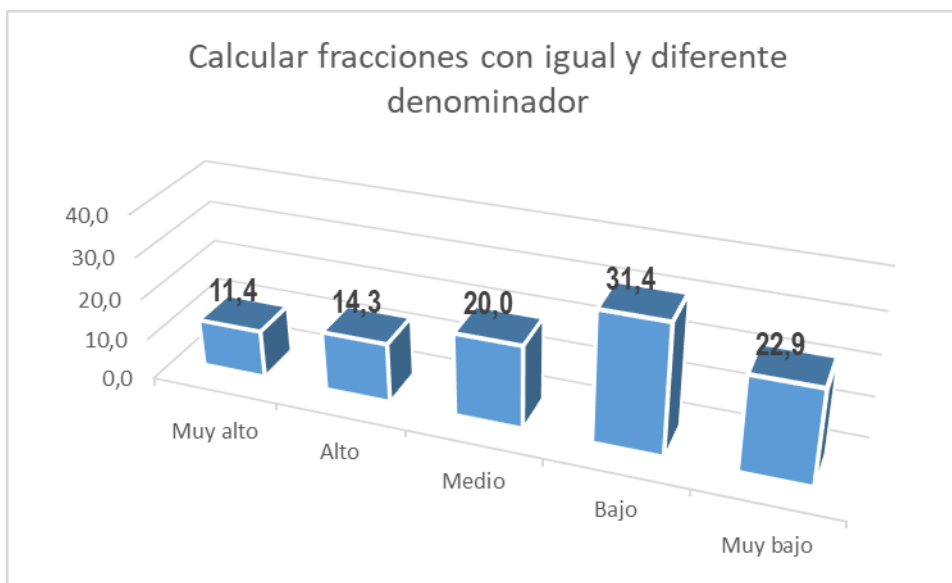
Se observó una tendencia similar en el estudio de Ortega et al. (2021), donde los estudiantes en nivel Alto representaron un 15% del total, lo que es comparable con el 17,1% de este estudio. En el trabajo de Méndez et al. (2021), un 25% de los estudiantes se encontraba en un nivel Bajo, lo cual es cercano al 25,7% total de estudiantes en niveles Bajo y Muy bajo en el presente análisis. Finalmente, el estudio de Pinzón (2017) reflejó una mayor proporción de estudiantes en niveles Medio y Bajo, alineándose con el

34,3% y 14,3% observados aquí. Estos resultados sugieren que, a pesar de las variaciones en los contextos de los estudios, los desafíos en la enseñanza y aprendizaje de fracciones son consistentes y requieren atención continua.

Se constató, además, el desarrollo de habilidades de los estudiantes respecto al indicador: calcular fracciones con igual y diferente denominador, cuyos resultados se exponen en el gráfico de la figura 3.

Figura 3.

Resultados del indicador: calcular fracciones con igual y diferente denominador



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados en el indicador de calcular fracciones con igual y diferente denominador muestra que un 31,4% de los estudiantes se ubicó en el nivel Bajo y un 22,9% en el nivel Muy bajo, lo que indica que más de la mitad de los estudiantes enfrenta dificultades significativas en esta área. Solo un 11,4% alcanzó un nivel Muy alto y un 14,3% un nivel Alto, reflejando que un porcentaje relativamente pequeño de estudiantes ha logrado dominar este concepto.

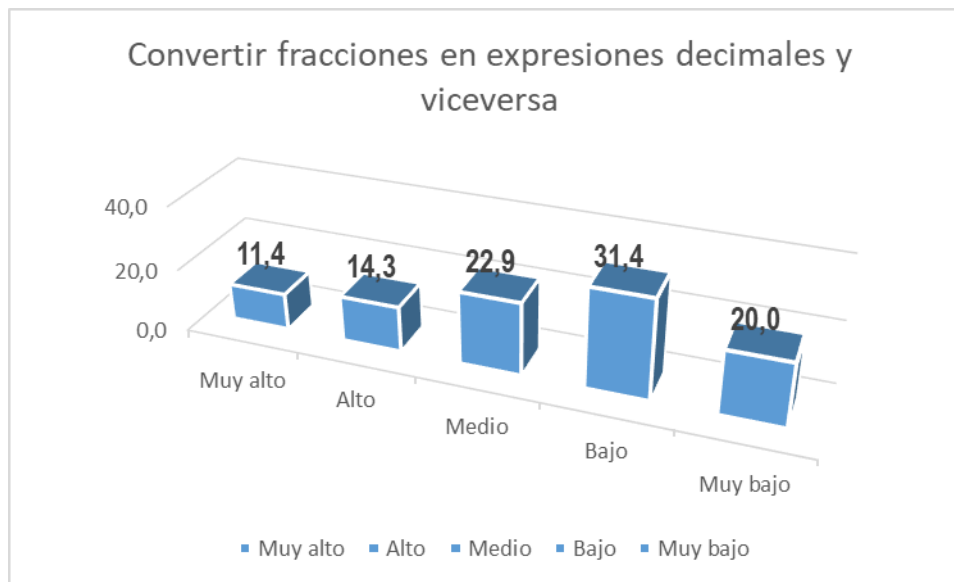
Al comparar estos resultados con estudios previos, se observó que en la investigación de Ortega et al. (2021), los de nivel Bajo representaban un 35% de los estudiantes, lo cual es similar al 31,4% obtenido en la presente prueba, indicando una tendencia constante en la dificultad de este concepto. Por otro

lado, el estudio de Méndez et al. (2021), mostró que un 28% de los estudiantes se encontraba en el nivel Bajo, lo que, aunque ligeramente inferior, sigue corroborando las dificultades reportadas.

El indicador: convertir fracciones en expresiones decimales y viceversa, fue diagnosticado 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.

Resultados del indicador: convertir fracciones en expresiones decimales y viceversa



Fuente: elaboración propia

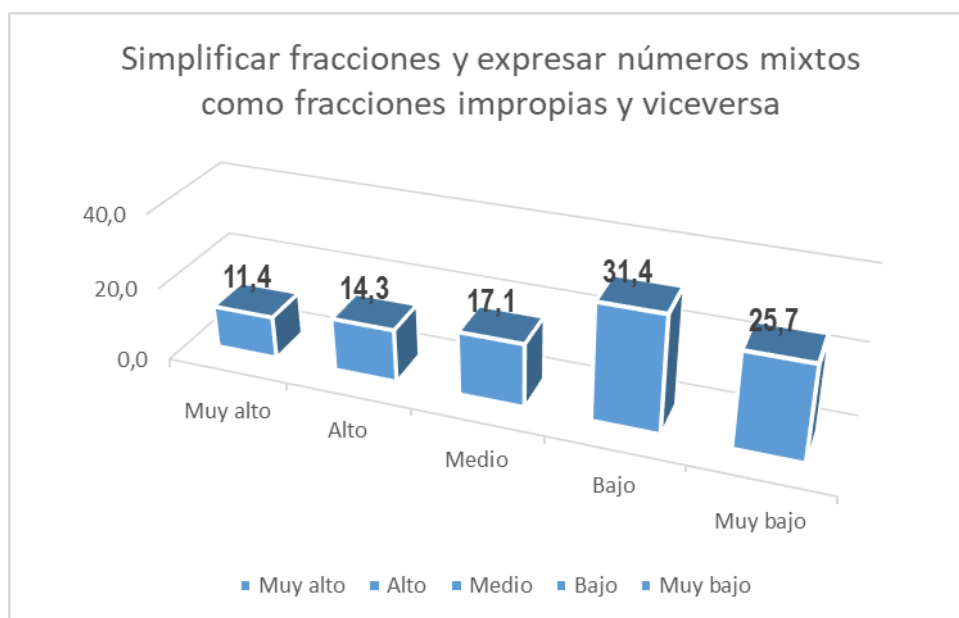
El análisis de los resultados en el indicador de convertir fracciones en expresiones decimales y viceversa revela que una mayoría significativa de estudiantes enfrenta desafíos en esta área, con un 31,4% ubicándose en el nivel Bajo y un 20,0% en el nivel Muy bajo. Solo un 11,4% de los estudiantes alcanzó un nivel Muy alto y un 14,3% un nivel Alto, lo que muestra que menos de la cuarta parte de los estudiantes tiene un dominio sólido de este contenido.

Comparando estos resultados con estudios previos, en el trabajo de Ortega et al. (2021), se observó que un 34% de los estudiantes se encontraba en el nivel Bajo en la habilidad de convertir fracciones a decimales, lo cual es ligeramente superior al 31,4% obtenido en la presente prueba, pero sigue reflejando una dificultad común en el aprendizaje de este concepto.

En el proceso investigativo se exploraron además los logros e insuficiencias de los estudiantes sobre el indicador; simplificar fracciones y expresar números mixtos como fracciones impropias y viceversa. Los resultados de este indicador se exponen en la figura 5.

Figura 5.

Resultados del indicador: simplificar fracciones y expresar números mixtos como fracciones impropias y viceversa



Fuente: elaboración propia

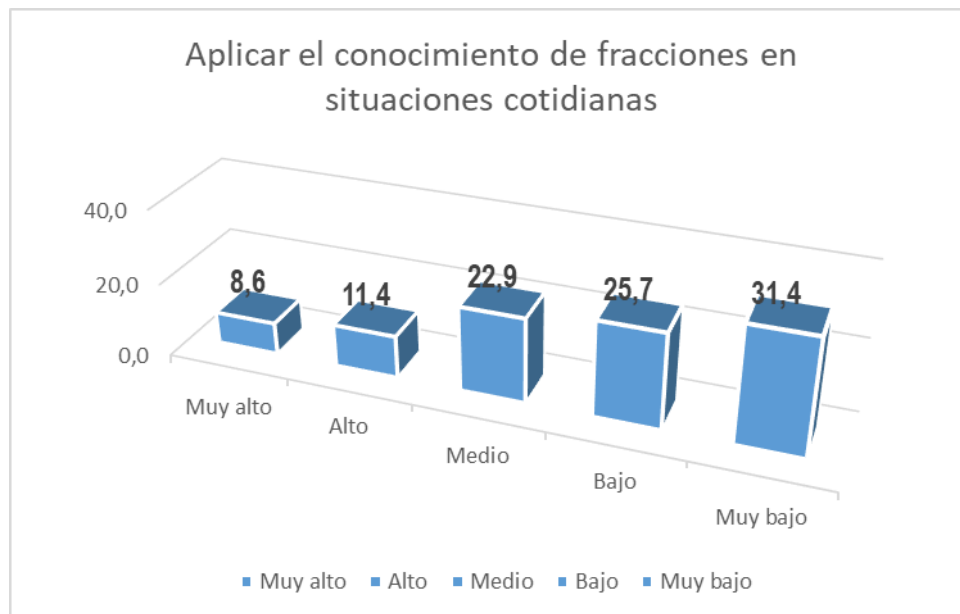
El análisis de los resultados de la prueba estandarizada sobre la capacidad de simplificar fracciones y convertir números mixtos en fracciones impropias, y viceversa, revela que una gran proporción de estudiantes se encuentra en niveles bajos de logro. Específicamente, un 31,4% de los estudiantes se ubicó en el nivel Bajo y un 25,7% en el nivel Muy bajo, lo que indica que más de la mitad de los estudiantes tiene dificultades significativas en este indicador. Solo un 11,4% alcanzó el nivel Muy alto y un 14,3% el nivel Alto, mostrando que solo una minoría ha logrado dominar este contenido esencial.

En estudios previos, en la investigación de Ortega et al. (2021), se observó que un 36% de los estudiantes se encontraba en el nivel Bajo en esta habilidad, lo cual es ligeramente superior al 31,4% obtenido en la presente prueba, lo que evidencia una persistente dificultad en este concepto. Por otro lado, en el estudio de Méndez et al. (2021), un 30% de los estudiantes se ubicó en el nivel Bajo en la conversión de fracciones impropias a números mixtos, lo cual es comparable al 31,4% de la presente prueba, indicando una consistencia en las dificultades enfrentadas por los estudiantes.

Se constataron además los logros e insuficiencias de los estudiantes respecto al indicador: aplicar el conocimiento de fracciones en situaciones cotidianas, cuyos resultados se exponen en el gráfico de la figura 6.

Figura 6.

Resultados del indicador: aplicar el conocimiento de fracciones en situaciones cotidianas



Fuente: elaboración propia

El análisis de los resultados de la prueba estandarizada sobre la capacidad de aplicar el conocimiento de

fracciones en situaciones cotidianas revela que un 31,4% de los estudiantes se ubicó en el nivel Muy bajo, y un 25,7% en el nivel Bajo, lo que indica que más de la mitad de los estudiantes presenta dificultades significativas para aplicar este conocimiento en contextos reales. Solo un 8,6% de los estudiantes alcanzó un nivel Muy alto, y un 11,4% un nivel alto, lo que sugiere que la capacidad de transferir el conocimiento teórico de fracciones a situaciones prácticas es un área de gran desafío para la mayoría de los estudiantes.

Al comparar estos resultados con estudios previos, se observó que en la investigación de Ortega et al. (2021), un 40% de los estudiantes se encontraba en el nivel Bajo al aplicar fracciones en situaciones cotidianas, lo que es ligeramente superior al 31,4% de la presente prueba. En el estudio de Pinzón (2017), un 35% de los estudiantes se encontraba en el nivel Bajo, lo que refuerza la idea de que la aplicación práctica de fracciones sigue siendo un desafío importante en la educación matemática.

El cuestionario de entrevista semiestructurada a docentes permitió obtener su perspectiva sobre logros y dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las fracciones. Los docentes entrevistados coincidieron en que los estudiantes mostraron una comprensión básica del concepto de fracción como parte de un todo, así como su aplicación en contextos matemáticos como el cociente.

Sin embargo, señalaron que muchos estudiantes presentaron dificultades para trasladar esta comprensión teórica a la resolución de problemas prácticos. Los docentes notaron que mientras algunos estudiantes podían explicar correctamente el concepto de fracción, muchos otros luchaban por aplicar esta explicación en ejercicios que involucraban diferentes contextos matemáticos.

En cuanto a la identificación y representación de fracciones en diversas formas, los docentes observaron que los estudiantes se sentían más cómodos con representaciones gráficas que con las numéricas. Este hallazgo sugería que los estudiantes lograban visualizar las fracciones de manera efectiva, pero enfrentaban retos al trasladar esa comprensión a representaciones numéricas. Los docentes mencionaron que las actividades visuales ayudaban a reforzar la comprensión, pero que era necesario trabajar más en la transición hacia representaciones abstractas.

Respecto al cálculo de fracciones con denominadores iguales y diferentes, los docentes expresaron que este era uno de los aspectos más desafiantes para los estudiantes. Indicaron que una parte significativa de los alumnos no solo encontraba difícil realizar las operaciones, sino que también mostraba una comprensión limitada de cuándo y cómo aplicar las reglas de los cálculos fraccionarios. Esta dificultad fue particularmente evidente en la conversión de fracciones a decimales y viceversa, donde los estudiantes a menudo parecían memorizar procedimientos sin una verdadera comprensión del proceso.

El estudio diagnóstico realizado en la fase inicial de la investigación permitió revelar insuficiencias en los estudiantes, referidas al cálculo y representación de fracciones. Generalmente no lograron identificar situaciones donde se podían usar fracciones, la mayoría tenía dificultades para aplicar este conocimiento de manera práctica. Los docentes sugirieron que esta desconexión entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica requería estrategias pedagógicas más integradoras y contextualizadas, que ayudaran a los estudiantes a ver la relevancia y utilidad de las fracciones en su vida diaria.

Elaboración de recursos digitales para mejorar el aprendizaje de las fracciones

En la fase de diseño correspondiente al proceso investigativo, se elaboraron y desarrollaron recursos digitales específicamente diseñados para mejorar el aprendizaje de fracciones en los estudiantes de

quinto año de Educación Básica. Para dar cumplimiento a este propósito, se diseñaron los siguientes recursos, cada uno alineado con objetivos específicos y enfocado en habilidades clave:

Juego Interactivo: Construyendo fracciones

Objetivo: explicar el concepto de fracción como parte de un todo, como cociente, y en otros contextos matemáticos.

Descripción: un juego en línea donde los estudiantes deben completar diferentes escenarios interactivos que requieren identificar fracciones en objetos divididos, interpretar fracciones como cocientes en problemas de división, y aplicar fracciones en situaciones prácticas como dividir un pastel o repartir objetos.

Metodología: centrado en el estudiante, con retroalimentación inmediata y niveles progresivos de dificultad que permiten la autoevaluación y el aprendizaje a su propio ritmo.

Aplicación móvil: Fracciones visuales

Objetivo: identificar y representar fracciones en diversas formas como gráficas y numéricas.

Descripción: una aplicación donde los estudiantes dibujan y manipulan fracciones en diversas formas (círculos, rectángulos, líneas numéricas). La aplicación permite que los estudiantes creen sus propias fracciones y las comparen visualmente, facilitando el entendimiento de equivalencias y la representación gráfica.

Metodología: interactivo y centrado en el estudiante, con una interfaz intuitiva que promueve la exploración y la creatividad.

Simulador en línea: Calculadora de fracciones

Objetivo: calcular fracciones con igual y diferente denominador.

Descripción: un simulador que guía a los estudiantes en la suma, resta, multiplicación y división de fracciones con igual y diferente denominador. Incluye un modo de práctica donde los estudiantes pueden introducir sus propios problemas y recibir pasos detallados de cómo llegar a la solución.

Metodología: centrado en el estudiante, ofreciendo la oportunidad de practicar con problemas personalizados y aprender de sus errores mediante explicaciones detalladas.

Tutorial multimedia: Fracciones y decimales

Objetivo: convertir fracciones en expresiones decimales y viceversa.

Descripción: un tutorial en video interactivo que explica el proceso de conversión de fracciones a decimales y viceversa. Incluye ejercicios prácticos donde los estudiantes pueden probar sus conocimientos en tiempo real, con preguntas de opción múltiple y problemas para resolver.

Metodología: autoaprendizaje, permitiendo que los estudiantes revisen los conceptos a su propio ritmo y vuelvan a ver las secciones según lo necesiten.

Actividad en línea: Simplifica y combina

Objetivo: simplificar fracciones y expresar números mixtos como fracciones impropias y viceversa.

Descripción: una actividad interactiva en la que los estudiantes arrastran y sueltan fracciones para simplificarlas y convertir entre fracciones impropias y números mixtos. La actividad también incluye

un reto cronometrado para motivar a los estudiantes a mejorar su rapidez y precisión.

Metodología: competencia amistosa y práctica centrada en el estudiante, con retroalimentación inmediata.

Simulador de situaciones reales: Fracciones en la vida diaria

Objetivo: aplicar el conocimiento de fracciones en situaciones cotidianas.

Descripción: un simulador donde los estudiantes resuelven problemas de la vida diaria usando fracciones, como cocinar, medir materiales para una construcción, o repartir recursos. Los estudiantes deben aplicar lo aprendido para completar tareas, recibiendo consejos y ayuda en caso de errores.

Metodología: aprendizaje basado en problemas, donde los estudiantes toman decisiones y ven las consecuencias de sus elecciones en un entorno seguro y controlado.

Los recursos digitales diseñados no solo facilitan el aprendizaje autónomo y personalizado, sino que también están diseñados para mantener el interés de los estudiantes a través de métodos interactivos y prácticos, alineados con los objetivos de aprendizaje de las fracciones.

Valoración científica de los recursos digitales para mejorar el aprendizaje de las fracciones

La fase de validación de los recursos digitales para mejorar el aprendizaje de las fracciones, se desarrolló mediante la integración del método de criterio de expertos y el método experimental en su variante de preexperimental. Luego de elaborar en su primera versión los recursos digitales, se pusieron a consideración de 12 expertos con vistas a su valoración y mejora.

El objetivo del proceso de validación por expertos fue asegurar que los recursos digitales diseñados para el aprendizaje de las fracciones fueran pertinentes, viables, interactivos y estuvieran alineados con los objetivos de aprendizaje establecidos. Esto garantiza que los recursos contribuyan efectivamente al desarrollo de las habilidades matemáticas relacionadas con las fracciones.

Se seleccionaron expertos en educación matemática, desarrollo de recursos educativos digitales, y pedagogía centrada en el estudiante. Cada experto posee una vasta experiencia en la creación y evaluación de materiales educativos digitales. Los expertos recibieron un conjunto de seis recursos digitales diseñados para la enseñanza de fracciones, acompañados de un cuestionario estructurado. Este cuestionario permitía evaluar cada recurso en términos de:

- Pertinencia: adecuación del recurso para el aprendizaje del contenido específico de fracciones.
- Viabilidad: factibilidad de implementación y uso del recurso en el contexto educativo de la Unidad Educativa.
- Interactividad: grado en que el recurso permite la participación activa del estudiante.
- Alineación con los objetivos de aprendizaje: coherencia entre el recurso y los objetivos de aprendizaje definidos para las fracciones.

Cada criterio fue valorado en una escala de 1 a 5, donde 1 indica “muy bajo” y 5 “muy alto.” Además, los expertos proporcionaron sugerencias para optimizar los recursos antes de su implementación.

Los datos recogidos a través del cuestionario fueron analizados estadísticamente para identificar tendencias y áreas de mejora. Se utilizó la media aritmética para determinar la valoración general de

cada recurso en cada uno de los criterios evaluados. A continuación, en la tabla 1, se presenta un resumen de los resultados obtenidos:

Tabla 1

Valoración general de cada recurso digital según los criterios evaluados los expertos

Recurso Digital	Pertinencia	Viabilidad	Interactividad	Alineación con los Objetivos
------------------------	--------------------	-------------------	-----------------------	-------------------------------------

Juego Interactivo: Construyendo Fracciones	4.8	4.5	4.9	4.7
Aplicación Móvil: Fracciones Visuales	4.7	4.6	4.8	4.7
Simulador en Línea: Calculadora de Fracciones	4.5	4.4	4.6	4.5
Tutorial Multimedia: Fracciones y Decimales	4.6	4.3	4.5	4.6
Actividad en Línea: Simplifica y Combina	4.7	4.5	4.8	4.7
Simulador de Situaciones Reales: Fracciones en la Vida Diaria	4.8	4.7	4.9	4.8

Para cada una de las cualidades consideradas, los expertos emitieron valoraciones y sugerencias, las que se sintetizan en:

- **Pertinencia:** los recursos fueron evaluados como altamente pertinentes, destacando la alineación con los contenidos curriculares de fracciones.
- **Viabilidad:** aunque todos los recursos fueron considerados viables, se sugirió simplificar algunas interfaces para facilitar su uso en contextos con infraestructura limitada.
- **Interactividad:** la interactividad de los recursos recibió altas valoraciones, especialmente en los juegos y simuladores, que promueven un aprendizaje activo y comprometido.
- **Alineación con los objetivos de aprendizaje:** los expertos confirmaron una alineación sólida entre los recursos y los objetivos de aprendizaje, aunque recomendaron incluir más ejemplos de aplicación práctica de las fracciones.

Sobre la base de las valoraciones y sugerencias de los expertos, se realizaron ajustes menores a los recursos antes de su implementación definitiva en el aula. El proceso de validación por expertos permitió asegurar que los recursos digitales diseñados no solo son adecuados y efectivos para el aprendizaje de las fracciones, sino que también están adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Bilingüe “Briston”.

Con posterioridad a la realización de la mejora, se implementaron los recursos digitales diseñados específicamente para mejorar el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica. Los docentes introdujeron estos recursos gradualmente en las clases, integrándolos con las clases planificadas y proporcionando a los estudiantes acceso a los materiales tanto dentro como fuera del aula. Se realizaron sesiones de capacitación para los docentes y se facilitó a los estudiantes el acceso a dispositivos y conectividad, asegurando que pudieran participar activamente en las actividades propuestas.

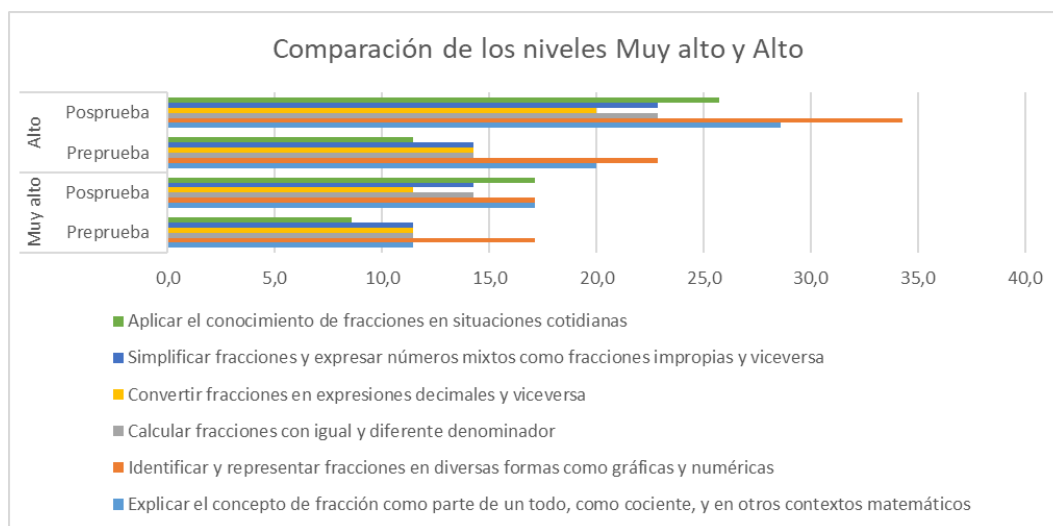
El proceso de implementación fue monitoreado por los investigadores para evaluar la eficacia de los recursos digitales y realizar ajustes según las necesidades emergentes. Los docentes recogieron datos sobre el rendimiento de los estudiantes y su interacción con los recursos, utilizando esta información

para personalizar el apoyo educativo y maximizar el impacto del aprendizaje. Además, se promovió un enfoque colaborativo donde los estudiantes trabajaron en grupos pequeños, compartiendo ideas y resolviendo problemas juntos, lo que fomentó un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo.

Como último paso del proceso investigativo se aplicó una preprueba considerando los mismos objetivos de la preprueba. La comparación de los resultados de ambas mediciones en los niveles Alto y Muy alto se exponen en la figura 7.

Figura 7

Comparación de los resultados de la preprueba y la posprueba en los niveles Alto y Muy alto



Fuente: elaboración propia

Los resultados de la posprueba en comparación con la preprueba muestran una mejora notable en los niveles Alto y Muy alto en casi todas las habilidades evaluadas tras la implementación de los recursos digitales en el aprendizaje de las fracciones. En particular, la habilidad; explicar el concepto de fracción como parte de un todo, como cociente, y en otros contextos matemáticos, evidenció un incremento significativo, con un aumento del 11,4% al 17,1% en el nivel Muy alto y del 20,0% al 28,6% en el nivel Alto. Esto indica que los recursos digitales fueron efectivos en profundizar la comprensión de estos conceptos clave, permitiendo a más estudiantes alcanzar niveles más altos de competencia.

Asimismo, la habilidad; identificar y representar fracciones en diversas formas como gráficas y numéricas, también mostró mejoras apreciables. El nivel Muy alto se mantuvo constante en 17,1%, pero el nivel Alto experimentó un incremento significativo del 22,9% al 34,3%. Este avance sugiere que los recursos digitales, como las aplicaciones móviles y simuladores en línea que se enfocan en la visualización y manipulación de fracciones, han sido particularmente efectivos en ayudar a los estudiantes a entender y representar fracciones en múltiples formatos, lo que es fundamental para su desarrollo matemático.

Finalmente, la habilidad; aplicar el conocimiento de fracciones en situaciones cotidianas, presentó una de las mejoras más notables, especialmente en el nivel Alto, que pasó del 11,4% al 25,7%. En el nivel Muy alto, se observó un incremento del 8,6% al 17,1%. Estos resultados reflejan que los recursos digitales, como los simuladores de situaciones reales, no solo ayudaron a los estudiantes a aprender fracciones en un contexto abstracto, sino que también facilitaron la transferencia de ese conocimiento a situaciones prácticas y cotidianas. En conjunto, las mejoras observadas en los resultados de la posprueba demuestran la eficacia de los recursos digitales en fortalecer el aprendizaje de las fracciones y en elevar el rendimiento académico de los estudiantes en áreas clave.

Conclusiones

- La enseñanza de las fracciones ha evolucionado, incorporando métodos y recursos digitales que potencian la comprensión de estos conceptos abstractos. Estudios recientes han demostrado que el uso de simulaciones y aplicaciones digitales mejoran significativamente el aprendizaje de las fracciones, al permitir a los estudiantes interactuar con los conceptos de manera visual y dinámica.
- Se desarrolló un estudio con el objetivo de desarrollar recursos digitales para el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de quinto año de Educación Básica en la Unidad Educativa Particular Bilingüe "Briston", Ibarra, Ecuador, durante el periodo lectivo 2023-2024. Se empleó un enfoque de investigación mixto con un nivel explicativo, utilizando un diseño preexperimental con preprueba y posprueba.
- El estudio diagnóstico realizado en la fase inicial de la investigación permitió revelar insuficiencias en los estudiantes, referidas al cálculo y representación de fracciones, motivadas fundamentalmente por la desconexión entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica lo cual demandó de estrategias pedagógicas más integradoras y contextualizadas, que ayudaran a los estudiantes a identificar la relevancia y utilidad de las fracciones en su vida diaria.
- Los recursos digitales diseñados facilitan el aprendizaje autónomo y personalizado, y propician mantener el interés de los estudiantes a través de métodos interactivos y prácticos, alineados con los objetivos de aprendizaje de las fracciones.
- Los resultados alcanzados en la validación reflejan que los recursos digitales ayudaron a los estudiantes a aprender fracciones en un contexto abstracto y también facilitaron la transferencia de ese conocimiento a situaciones prácticas y cotidianas. En conjunto, las mejoras observadas en los resultados de la posprueba demuestran la eficacia de los recursos digitales para fortalecer el aprendizaje de las fracciones.

Referencias

Caiza Caiza, J. E. (2023). *Actividades lúdicas en la enseñanza-aprendizaje de las fracciones en los estudiantes del quinto grado de EGB de la Unidad Educativa "Bartolomé Ruiz", periodo académico 2022-2023* [Trabajo de Grado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio institucional. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14133>

- Calle Sánchez, L. A. (2021). *El método Singapur en el aprendizaje de las fracciones en la asignatura de matemáticas en niños y niñas de sexto grado del segundo bimestre de primaria en la Unidad Educativa "Republica del Japón A", en la ciudad de El Alto* [Tesis Doctoral, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio institucional. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/25514>
- Díaz Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14(1), 22-30.
- Fernández Cobas, L. C., Sandó, P. V., & Peña, J. C. R. (2018). Gestión del proceso de formación especializada del profesor principal de año académico. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(6), 23-34.
- González del Olmo, D. (2015). *Errores comunes en el aprendizaje de las fracciones: Un estudio con alumnos de 12/13 años en Cantabria*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cantabria]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6903/GonzalezdelOlmoDario.p df>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.
- Londoño, J. F. C. (2023). Hacia una mejor comprensión de los procesos de enseñanza- aprendizaje de las fracciones: una revisión de la literatura. *Revista InveCom/ISSN en línea: 2739-0063*, 3(2), 1-14.
- Maldonado, C. E. M., & Miranda, J. D. D. V. (2022). El uso de materiales manipulativos concretos y virtuales en el aprendizaje de las fracciones: 4CP22-31. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 1(1), 60-60.
- Mancero, R. E. (2022). Análisis de viabilidad para el desarrollo de un proyecto de aplicación sobre fracciones mediante el uso de recursos digitales en Moodle Cloud, caso: 9no Año de Educación Básica de La Unidad Educativa Vincés. *YUYAY: Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas*, 1(1), 91-117.
- Medina Villarroel, D. S. (2023). *Recursos digitales en el proceso de enseñanza de las matemáticas*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. Repositorio institucional. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11638>
- Méndez Álvarez, M. F., & Montero Siavichay, A. F. (2021). *Estrategias didácticas para el desarrollo de la metacognición mediante el aprendizaje de las Fracciones en el quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Ricardo Muñoz Chávez*. [Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1968>
- Navarro, M. F. R., & Navarro, A. F. R. (2021). Proyecto «La pizzería de las fracciones»: Aprendizaje vivencial de las fracciones en primaria. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, (94), 68-74.
- Ortega, M. A. C., Olivares, N. D. U., & Olivares, N. S. U. (2021). Propuesta didáctica para el aprendizaje de las fracciones en alumnos de primero de secundaria. *Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Ambientales*, 4(7).

- Ortiz Aguilar, W., Ortega Chávez, W., Valencia Cruzaty, L. E., González Vásquez, Á. E., & Gamarra Mendoza, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 307-318.
- Pinzón, J. E. D. (2017). Importancia de la simulación Phet en la enseñanza y aprendizaje de fracciones equivalentes. *Educación y Desarrollo Social*, 11(1), 48-63.
- Ramírez, M. (2023). Más de uno, pero menos de dos. La enseñanza de las fracciones y los decimales en la educación básica. *Educación matemática*, 35(1), 279-282.
- Stelzer, F., Andrés, M. L., Canet-Juric, L., Introzzi, I., & Urquijo, S. (2016). Relaciones entre el conocimiento conceptual y el procedimental en el aprendizaje de las fracciones. *Cuadernos de investigación educativa*, 7(1), 13-27.
- Stelzer, F., Andrés, M. L., Comesaña, A., Juric, L. C., & Urquijo, S. (2023). Perfil cognitivo de estudiantes con diferente nivel de conocimiento de las fracciones. *Revista CES Psicología*, 16(2), 73-85.
- Stelzer, F., Andrés, M. L., Introzzi, I., Canet-Juric, L., & Urquijo, S. (2019). El conocimiento de las fracciones. Una revisión de su relación con factores cognitivos. *Interdisciplinaria*, 36(2), 185-201.
- Usiña, C., & Paola, G. (2022). Herramientas interactivas en el aprendizaje de fracciones para Educación General Básica Media. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1968>
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_0b8068fd669c6f75b62f2a26c8243172