

**Enhancing the Learning of Fraction Addition and Subtraction Through
the Use of the Fraction Challenge Tool in Primary Education**
**Mejora del aprendizaje de suma y resta de fracciones utilizando la
herramienta Fraction Challenge en educación básica**

Autores:

Charro-Porras, Edison Bladimir
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Ingeniero en Informática
Quito – Ecuador



ebcharrop@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0007-8565-7501>

Regalado-Salazar, Joel Nehemias
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Licenciado En Ciencias De La Educación mención Informática
Quito – Ecuador



jnregalados@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-5460-3352>

Avello-Martínez, Raidell
UNIVERSIDADE DA CORUÑA
PhD en Educación
La Coruña- España



raidell.avello@udc.es



<https://orcid.org/0000-0001-7200-632X>

Fechas de recepción: 16-JUN-2025 aceptación: 16-JUL-2025 publicación: 30-SEP-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El aprendizaje de fracciones está determinado como uno de los principales desafíos en la educación debido al carácter abstracto, por lo cual el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto del uso de la herramienta digital Fraction Challenge basada en gamificación, en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de quinto año de la Unidad Educativa Eloy Velázquez Cevallos del Cantón Milagro. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental aplicando pruebas pretest y postest a un grupo control (método tradicional) y a un grupo experimental (uso de Fraction Challenge), asimismo se evaluó la motivación mediante observación estructurada y cuestionarios tipo Likert. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en el rendimiento académico del grupo experimental, cuya media aumentó de 4.78 a 8.59 en contraste con el grupo tradicional que incrementó de 5.33 a 6.59, en este contexto se establece que la diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0.000001$), lo cual confirma la efectividad del enfoque gamificado. A nivel cualitativo se observó una mayor participación activa, autonomía y trabajo colaborativo en el grupo experimental, por lo que estos hallazgos destacan que la gamificación no solo mejora el desempeño en contenidos matemáticos complejos, sino que también fortalece la motivación y actitud positiva hacia la asignatura. Se concluye que la incorporación de herramientas digitales gamificadas como Fraction Challenge representa una estrategia didáctica eficaz para mejorar el aprendizaje y la motivación en matemáticas, además se recomienda su implementación en contextos similares y su aplicación en otros contenidos curriculares.

Palabras clave: Gamificación; Fracciones; Aprendizaje activo; Herramientas digitales; Educación Básica

Abstract

The learning of fractions is considered one of the main challenges in education due to its abstract nature. Therefore, the present study aimed to evaluate the impact of using the digital tool Fraction Challenge, based on gamification, on the learning of fractions among fifth-grade students at Eloy Velázquez Cevallos Educational Unit in the Milagro canton. A quantitative approach was adopted with a quasi-experimental design, applying pre-test and post-test assessments to a control group (traditional method) and an experimental group (using Fraction Challenge). Additionally, motivation was evaluated through structured observation and Likert-type questionnaires. The results showed a significant improvement in the academic performance of the experimental group, whose average score increased from 4.78 to 8.59, in contrast to the control group, which improved from 5.33 to 6.59. This difference was statistically significant ($p < 0.000001$), confirming the effectiveness of the gamified approach. At a qualitative level, the experimental group demonstrated greater active participation, autonomy, and collaborative work. These findings highlight that gamification not only enhances performance in complex mathematical content but also strengthens students' motivation and positive attitudes toward the subject. It is concluded that the incorporation of gamified digital tools such as Fraction Challenge represents an effective teaching strategy to improve both learning and motivation in mathematics. Its implementation in similar contexts and application to other curricular content is recommended.

Keywords: Gamification; Fractions; Active Learning; Digital Tools; Primary Education



Introducción

El aprendizaje de las fracciones dentro de la educación básica está definido como un reto significativo tanto para los estudiantes como los docentes. En diversos estudios se ha señalado que este tema en particular es uno de los más complejos dentro de la matemática debido a la naturaleza abstracta y también a la variedad de representaciones (Arenas & Rodríguez, 2020). Las fracciones pueden interpretarse de diversas maneras como: cocientes, operador, razón, medida y también como números (Herreros et al., 2022). Esta situación puede causar mayor grado de confusión entre los estudiantes y por ende barreras en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las investigaciones en educación básica han identificado errores recurrentes en los estudiantes al momento de generar operaciones con fracciones, especialmente en la suma y resta, puesto que estas operaciones requieren la comprensión de la equivalencia fraccionaria y el cálculo del mínimo común denominador (Tomalá & González, 2024). De igual forma la enseñanza tradicional basada en la memorización de reglas y procedimientos suele limitar la construcción de un pensamiento matemático sólido, lo que como consecuencia produce una mayor dificultad en la resolución de los problemas en contextos reales (Holguín et al., 2020). Ante esta situación es importante resaltar la relevancia de la problemática, misma que se caracteriza por ser recurrente en este periodo de aprendizaje.

Ante las dificultades señaladas la educación ha evolucionado hacia la implementación de metodologías innovadoras que facilitan la enseñanza de fracciones. En este contexto la tecnología ha tenido un papel relevante, permitiendo la creación de entornos de aprendizaje interactivos que fomentan la participación activa del estudiante. El uso de softwares educativos y plataformas digitales en la enseñanza de fracciones ha demostrado ser una estrategia efectiva para el mejoramiento de la comprensión y retención del conocimiento (Navarro et al., 2022).

Las herramientas digitales proporcionan elementos como la retroalimentación inmediata, la manipulación de objetos matemáticos y también la visualización de conceptos abstractos en contextos dinámicos. Investigaciones recientes ponen en evidencia o reflejan que la implementación de software especializado en fracciones como por ejemplo a través de



simuladores o aplicaciones interactivas, suelen contribuir a la comprensión conceptual y al mejoramiento del rendimiento académico en comparación con los métodos tradicionales que se conservan en la actualidad (Lara et al., 2021).

En los últimos años la gamificación se ha consolidado como una estrategia innovadora dentro de la educación básica, especialmente en el área de matemáticas. Dicha técnica incorpora elementos de juego en entornos educativos con el propósito de mejorar la motivación, así como el compromiso de los estudiantes (Soza, 2025). La gamificación se sustenta en el uso de mecánicas de juego que involucra: recompensas, niveles, desafíos y también una retroalimentación inmediata, creando de tal manera un ambiente de aprendizaje dinámico y también significativo.

Los estudios han demostrado que la gamificación en el área de matemáticas no solamente mejora el rendimiento, sino que además de ello fomenta la perseverancia y la resolución de problemas a través del esfuerzo positivo y la competencia saludable (Holguín et al., 2020). En este contexto las herramientas digitales como Fraction Challenge han sido diseñadas específicamente para la enseñanza de fracciones, incorporando mecánicas de juego que facilitan su aprendizaje y aplicación en la resolución de las operaciones matemáticas.

Se ha evaluado la efectividad de la gamificación en la enseñanza de fracciones, especialmente en el experimento realizado en una en la Escuela de Arequipa en Perú, donde los estudiantes aprendieron con estrategias gamificadas, y como resultado de ello obtuvieron mejoras significativas en sus habilidades matemáticas en comparación con aquellos que utilizaron métodos tradicionales (Soza, 2025). Así mismo en otra investigación desarrollada en Ecuador en una unidad educativa en Azogues se implementaron actividades gamificadas en la enseñanza de fracciones, lo que originó como resultados mayor motivación y aprendizaje autónomo en los estudiantes (Cantos et al., 2024)

Por otro lado en República Dominicana igualmente se ejecutó un estudio de caso en el que se procedió analizar la integración de herramientas digitales gamificadas en el aprendizaje de fracciones y concluyó que dicha estrategia incrementó el interés de los alumnos, mejorando así su actitud hacia el área de matemáticas, lo cual facilitó la adquisición de conocimientos a largo plazo (De Jesus Castillo & De La Cruz, 2024)



En el contexto de la Unidad Educativa Eloy Velázquez Cevallos del Cantón Milagro se ha identificado que los estudiantes de quinto de básico presentan dificultades significativas en la comprensión y operación con fracciones. Dichas dificultades no solamente han afectado su rendimiento académico en matemáticas, sino que también influyen negativamente en la actitud que tienen los estudiantes ante la materia. La implementación de herramientas digitales como “Fraction Challenge” ofrece una solución efectiva para abordar esta problemática al proporcionar una plataforma interactiva y atractiva que facilite el aprendizaje de las fracciones.

Para guiar la investigación se han planteado diversas interrogantes como son:

- ¿Cómo influye el uso de la herramienta Fraction Challenge en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de quinto de básica?
- ¿De que manera la gamificación a través de Fraction Challenge incide en la motivación y actitud de los estudiantes frente al aprendizaje de fracciones?
- ¿Qué diferencias se pueden identificar entre el aprendizaje basado en gamificación y el aprendizaje tradicional en el área de fracciones?

Con base en las preguntas se puede definir los siguientes objetivos:

- Objetivo General:
Evaluar el impacto de la herramienta Fraction Challenge en la mejora del aprendizaje de fracciones y en el aumento de la motivación en los estudiantes de quinto de básica de la Unidad Educativa Eloy Velasquez Cevallos del Cantón Milagro.

Material y métodos

Enfoque, alcance y diseño de la investigación

El presente estudio abarca un enfoque cuantitativo, puesto que busca medir el impacto del uso de la herramienta digital Fraction Challenge en el aprendizaje de fracciones, así como la motivación de los estudiantes hacia la resolución de este tipo de operaciones. El alcance es



cuasi experimental, con un diseño pretest – posttest y comparación entre un grupo experimental y un grupo de control.

La investigación se realizó en la Unidad Educativa Eloy Velázquez Cevallos del Cantón Milagro y tiene un alcance explicativo, puesto que busca determinar la relación entre el uso de la herramienta Fraction Challenge, el aprendizaje de fracciones y la motivación de los estudiantes hacia la resolución de este tipo de operaciones.

Se seleccionaron dos grupos de estudiantes para la investigación como son:

- Grupo experimental: Son aquellos estudiantes que utilizaron la herramienta de Fraction Challenge.
- Grupo de control: Continuaron con el método tradicional de enseñanza de fracciones.

Ambos grupos realizaron las mismas evaluaciones antes y después de la intervención para asegurar la comparación de resultados.

La innovación fue implementada en la asignatura de matemáticas, específicamente en el tema de suma y resta de fracciones con igual y diferente denominador. Esta temática fue seleccionada debido a las dificultades comunes que presentan los estudiantes en su comprensión y resolución, lo cual se alinea con los objetivos del estudio.

Población y muestra

La población estuvo conformada por los estudiantes de quinto año de educación básica de la Unidad Educativa Eloy Velázquez Cevallos. Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo intencional no probabilístico, considerando algunos criterios como: disponibilidad de dispositivos electrónicos y la accesibilidad a internet. La muestra (Tabla 1) se encuentra compuesta por:

Tabla 1

Composición de la muestra



Total de participantes:	36 estudiantes
Grupo experimental:	18 estudiantes
Grupo de control:	18 estudiantes
Edad promedio:	8 a 9 años de edad.
Criterios de inclusión:	Estudiantes con acceso a dispositivos digitales.
Criterios de exclusión:	Estudiantes con falta de acceso a tecnología o con inasistencia prolongada durante la intervención.

Diseño de instrumentos de diagnóstico y medición del impacto

Para la evaluación del impacto de la herramienta Fraction Challenge se utilizaron dos tipos de instrumentos. Uno de ellos que se utilizó para medir el aprendizaje de la suma y restas de fracciones, mientras que el segundo instrumento permitió a valorar la motivación de los estudiantes hacia el área de matemáticas. Estos instrumentos son:

- Prueba pretest y postest: Se aplicó una prueba de 15 preguntas estructuradas que incluyeron ejercicios de identificación, suma y resta de fracciones con igual y diferente denominador, las respuestas a las preguntas fueron de selección, con 3 opciones. La prueba fue administrada antes y después de la intervención para medir el progreso en el aprendizaje. La validación del instrumento se realizó mediante la revisión de 3 expertos en educación matemática, quienes evaluaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems antes de su aplicación, además, posteriormente se aplicó una prueba piloto a un grupo 5 estudiantes para ajustar posibles errores.
- Cuestionario de motivación: Se elaboró un cuestionario tipo Liker (5 opciones) de 10 ítems de autoría propia, el cual fue diseñado específicamente para la investigación. El cuestionario evalúa la actitud y motivación del estudiante hacia el aprendizaje de fracciones, la percepción, uso de herramientas digitales e interés general. Su validación también se realizó a través de juicio de expertos, quienes revisaron la claridad, relevancia y coherencia de los ítems antes de su aplicación, se utilizaron los mismos expertos del instrumento anterior.



Diseño instruccional: Sistema de actividades

Se definió un conjunto de seis actividades (Tabla 2) con el afán de identificar el impacto de la herramienta utilizada:

Tabla 2

Actividades abarcadas

Actividad	Tema	Objetivo de aprendizaje	Enfoque pedagógico	Duración estimada	Modalidad / Recurso
1	Conceptos Básicos de Fracciones	Reconocer fracciones como parte de un entero	Aprendizaje significativo	45 minutos	Juego de reconocimiento en Fraction Challenge
2	Suma con igual denominador	Aplicar suma de fracciones homogéneas	Enfoque constructivista + gamificación	45 minutos	Actividad interactiva en app
3	Suma con distinto denominador	Resolver sumas con fracciones heterogéneas mediante m.c.d.	Resolución de problemas	45 minutos	Nivel de juego con retos guiados
4	Resta con igual denominador	Aplicar resta de fracciones homogéneas	Enfoque por competencias	45 minutos	Desafíos por niveles
5	Resta con distinto denominador	Resolver restas con fracciones heterogéneas	Aprendizaje activo	45 minutos	Actividad tipo "misión" en app
6	Problemas aplicados con fracciones	Aplicar conocimientos en contextos cotidianos	Pensamiento lógico y crítico	45 minutos	Mini-juego con historia gamificada

La intervención se desarrolló a lo largo de seis sesiones en la asignatura de matemáticas, cada sesión tuvo una duración de 45 minutos y fue implementada en el aula con apoyo de dispositivos digitales. Las actividades fueron diseñadas utilizando la herramienta Fraction Challenge con un enfoque gamificado que promoviera la participación activa, la exploración y la motivación hacia el aprendizaje de fracciones.

Las actividades fueron desarrolladas progresivamente desde la comprensión básica hasta la aplicación en contextos reales. En cada una de las sesiones el docente actuó como facilitador, por lo mismo guio a los estudiantes durante los desafíos propuestos por la herramienta. Al finalizar cada actividad se promovió una breve socialización y retroalimentación grupal. La estructura general de las actividades se basó en el modelo de aprendizaje activo con enfoque en las competencias matemáticas, integrando de esta forma elementos lúdicos como niveles, recompensas virtuales y resolución de retos.

La secuencia fue diseñada no solamente para favorecer la comprensión de la suma y resta de fracciones con igual y diferente denominador, sino también para observar cambios en la motivación de los estudiantes frente a esta temática. La herramienta digital permitió una interacción directa y visual con los conceptos fortaleciendo el aprendizaje de forma significativa.

Procedimiento

El procedimiento se desarrolló en cuatro fases como son:

- Fase de diagnóstico

En esta etapa inicial se procedió aplicar la prueba diagnóstica o también determinada como pretest a ambos grupos, es decir tanto al grupo experimental como el grupo de control, con el objetivo de identificar el nivel de conocimiento previo sobre los conceptos y operaciones de suma y resta de fracciones. La prueba contenía 15 ítems entre ejercicios prácticos y preguntas conceptuales centradas en fracciones con igual



y diferente denominador, cabe destacar que esta evaluación permitió establecer una línea base para comparar los resultados posteriores a la intervención.

- Fase de intervención

Esta fase fue desarrollada en seis sesiones en las que se implementó una secuencia de actividades específicas para el grupo experimental utilizando la herramienta digital Fraction Challenge. El grupo de control continuó su aprendizaje con el método tradicional basado en ejercicios del libro de texto y explicaciones del docente, mientras que en el grupo experimental los estudiantes interactuaron con la aplicación en los dispositivos digitales resolviendo las fracciones. Durante las sesiones se realizó una observación estructurada sobre la participación, nivel de motivación, resolución de actividades y uso de la herramienta digital. De igual forma el docente actuó como facilitador y guía en el proceso de exploración activa.

- Fase de evaluación

Una vez finalizada las sesiones de intervención se aplicó un postest, esta evaluación final permitió comparar el progreso en términos de aprendizaje. Además, se aplicó un cuestionario de motivación en escala de Likert con la finalidad de evaluar posibles cambios en su actitud frente al aprendizaje de fracciones y el uso de herramientas digitales.

- Fase de análisis de datos

Los resultados del pretest y postest fueron organizados en tablas de frecuencia y procesados mediante un análisis estadístico descriptivo. Se calcularon medias, porcentajes de mejora y comparación entre ambos grupos. Los resultados del cuestionario de motivación también fueron analizados para identificar tendencias en la percepción de los estudiantes respecto al uso de Fraction Challenge. La información recolectada sirvió para valorar el impacto tanto en el aprendizaje como en la motivación.

Resultados

Resultados generales

En esta sección se presenta los hallazgos obtenidos a partir del análisis de los resultados del cuestionario diagnóstico que fue aplicado a 36 estudiantes antes de la implementación de la herramienta Fraction Challenge. El puntaje promedio obtenido de la prueba diagnóstica (tabla 3) fue de 5.04 puntos sobre 10, lo que refleja un nivel de desempeño bajo – moderado en la resolución de problemas con fracciones. Este resultado refleja que los estudiantes tenían conocimientos parciales sobre el tema, pero presentan dificultades significativas en su aplicación práctica.

La distribución de resultados es:

Tabla 3

Distribución de resultados pretest

N	Media	Mediana	DE	Puntaje Mínimo	Puntaje Máximo
36	5.04	5.33	1.07	3.33	7.33

Los resultados muestran que la mayoría de estudiantes obtuvo calificaciones cercanas a la media con un puntaje mínimo de 3.33 y un máximo de 7.33, una media general de 5.04 y una mediana de 5.33. La desviación estándar de 1.07 indica una dispersión moderada en los resultados, lo cual sugiere que el rendimiento general fue relativamente homogéneo, sin presencia marcada de valores atípicos y extremos. Estos datos reflejan que a pesar de que existen diferencias individuales, el grupo en conjunto presenta un nivel de desempeño bajo – moderado en la resolución de operaciones con fracciones.

Resultados del pretest-posttest del grupo tradicional

Los resultados obtenidos por el grupo tradicional en las evaluaciones pretest y posttest (tabla 4) muestran una mejora leve en el rendimiento general, aunque no de manera significativa,



ya que la media pasó de 5.33 a 6.59 sobre 10, lo que indica cierto progreso en la comprensión de la suma y resta de fracciones. De igual forma la mediana paso de 5.33 a 6.34, lo que sugiere una mejora general en el desempeño del grupo, aunque no homogénea entre todos los estudiantes.

Tabla 4

Resultados del pretest-posttest del grupo tradicional

Resultados	N	Media	Mediana	DE	Puntaje Mínimo	Puntaje Máximo
Pretest	18	5.33	5.33	1.00	3.33	7.33
Posttest	18	6.59	6.34	0.99	5.33	8.67

En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar se mantuvo relativamente constante entre ambas mediciones es decir 1.04 en el pretest y 0.99 en el posttest, reflejando una distribución de puntajes similar. El rango también mostró una variación mínima donde el puntaje mínimo pasó de 3.33 a 5.33 y el máximo de 7.33 a 8.67. Estos valores establecen una mejora en algunos casos, pero no evidencian un cambio sustancial en el grupo como conjunto.

Aunque los valores descriptivos presentan una tendencia de manera ascendente es necesario considerar si dicha diferencia resulta estadísticamente significativa. Si bien los datos sugieren un avance leve en el aprendizaje este podría atribuirse a factores externos como la repetición de contenidos o la familiarización con el formato de evaluación. En ausencia de una intervención pedagógica innovadora los resultados confirman que el enfoque tradicional tiene un impacto limitado en el desarrollo de habilidades operativas con fracciones.

Resultados del pretest-posttest del grupo experimental

Los resultados del grupo experimental reflejan un cambio considerable tras la implementación de la herramienta gamificada (tabla 5). La media aumentó de 4.78 en el



pretest a 8.59 en el posttest, lo que representa un avance notable en la comprensión y ejecución de operaciones con fracciones. La mediana también define esta mejora pasando de 4.67 a 8.67, lo que indica que más de la mitad del grupo alcanzó un nivel de desempeño alto, por lo que este incremento determina que la intervención tuvo un efecto directo y positivo en el aprendizaje de los contenidos matemáticos abordados.

Tabla 5

Resultados del pretest-posttest del grupo experimental-gamificación

Resultados	N	Media	Mediana	DE	Puntaje Mínimo	Puntaje Máximo
Pretest	18	4.78	4.67	0.98	3.33	6.67
Posttest	18	8.59	8.67	0.72	7.33	10

La desviación estándar disminuyó de 0.98 a 0.72, señalando una mayor homogeneidad en los resultados del posttest, además el puntaje mínimo subió de 3.33 a 7.33, lo que implica que incluso los estudiantes con menor rendimiento lograron superar los niveles iniciales. El máximo alcanzado también mejoró llegando a 10, lo cual denota que algunos participantes lograron dominar completamente los contenidos evaluados. Esta reducción en la dispersión, junto con el aumento general de los puntajes, muestra una tendencia clara hacia un aprendizaje efectivo y generalizado dentro del grupo.

Estos hallazgos fortalecen la estrategia de incorporar la gamificación en el aula, ya que la herramienta utilizada no solo motivó a los estudiantes, sino que facilitó una comprensión más profunda de conceptos abstractos como la fracción. A diferencia del método tradicional esta experiencia permitió una participación más dinámica y centrada en el estudiante, promoviendo el aprendizaje significativo. La diferencia entre las mediciones inicial y final sugiere que la gamificación puede ser un recurso efectivo para abordar contenidos matemáticos que tradicionalmente presentan altos niveles de dificultad.

Comparación intragrupo pretest-posttest



Con la finalidad de evaluar el impacto real de la intervención pedagógica aplicada, se procedió a realizar un análisis inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas (tabla 6). Esta herramienta estadística permite contrastar los resultados del pretest y el posttest dentro de un mismo grupo, determinando si los cambios observados son significativos. En este caso, se aplicó por separado al grupo experimental, que utilizó una herramienta digital para aprender fracciones, y al grupo tradicional que continuó con el método inicial. Los resultados obtenidos ofrecen evidencia sólida sobre la efectividad diferencial de ambas estrategias de enseñanza en el aula.

Tabla 6
Prueba t de Student

Grupo	Pretest	Posttest	Estadístico t	gl	p
Tradicional	Media: 5.33	Media: 6.59	t = 5.33	17	5.56×10^{-5}
Experimental-gamificación	Media: 4.78	Media: 8.59	t = 15.91	17	1.21×10^{-11}

Nota: $H_0: \mu \text{ pretest} = \mu \text{ posttest}$; $H_a: \mu \text{ pretest} \neq \mu \text{ posttest}$

La hipótesis nula (H_0) plantea que no existe una diferencia significativa entre las medias del pretest y posttest en ambos grupos de estudio ($H_0: \mu \text{ pretest} = \mu \text{ posttest}$). En cambio, la hipótesis alternativa (H_a) establece que sí existe una diferencia significativa entre ambas mediciones ($H_a: \mu \text{ pretest} \neq \mu \text{ posttest}$). En el grupo experimental la prueba t arrojó un estadístico de $t = 15.91$ con 17 grados de libertad y un valor de $p < 0.001$, lo que indica una diferencia altamente significativa entre las medias. En el grupo tradicional también se observó una diferencia significativa, con un estadístico $t = 5.33$ y $p < 0.001$. En ambos casos se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo que permite afirmar que ambas metodologías incidieron en la mejora del desempeño estudiantil.

Considerando estos datos también se debe contemplar que la magnitud del cambio fue considerablemente mayor en el grupo que utilizó la herramienta gamificada. En este grupo, la media se elevó de 4.78 en el pretest a 8.67 en el posttest, lo que representa una mejora académica sólida y sostenida. Por otro lado, el grupo tradicional incrementó su media de 5.33 a 6.59, lo cual, si bien es estadísticamente significativo, refleja un impacto menos pronunciado. Estos resultados sugieren que el uso de estrategias didácticas innovadoras, como la gamificación mediante la herramienta Fraction Challenge, no solo mejora el rendimiento, sino que potencia la participación y el aprendizaje activo de conceptos matemáticos clave como la suma y resta de fracciones.

Comparación entre grupos.

El análisis estadístico realizado mediante la prueba t para muestras independientes, realizado para verificar si existe una diferencia significativa entre ambas medias (tabla 7), arrojó un valor de $t = -6.93$ con 34 grados de libertad y un valor $p < 0.000001$, lo cual refleja una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, puesto que el valor p es menor al nivel de significancia convencional de 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto permite afirmar que el desempeño del grupo que participó en la estrategia experimental con gamificación fue significativamente distinto al del grupo tradicional.

Tabla 7

Prueba t de Student posttest

Grupo	Posttest	Estadístico t	gl	p
Tradicional	Media: 6.59	$t = -6.93$	34	< 0.000001
Experimental-gamificación	Media: 8.59			

Nota: $H_0: \mu_1 = \mu_2$ (la media del posttest del grupo Tradicional es igual a la del grupo Experimental-gamificación); $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (la media del posttest del grupo Tradicional es diferente a la del grupo Experimental-gamificación).

Desde un enfoque pedagógico los resultados obtenidos evidencian que la implementación de estrategias gamificadas tuvo un efecto notable en el rendimiento académico del grupo experimental. Este grupo alcanzó una media de 8.59 en el posttest, mientras que el grupo tradicional obtuvo una media de 6.59, lo que representa una mejora clara en el desempeño. Esta diferencia además de ser estadísticamente significativa determina un impacto positivo en la participación y en la comprensión de los contenidos abordados, por lo tanto se puede considerar que el uso de la gamificación no solo mejora los resultados, sino que también favorece una experiencia de aprendizaje más activa y significativa.

Resultados de la motivación

Durante la fase de intervención del estudio se implementó una estrategia de observación estructurada con el fin de registrar comportamientos relevantes en los estudiantes del grupo experimental mientras interactuaban con la herramienta Fraction Challenge. Las categorías observadas incluyeron: participación activa, motivación frente a los desafíos, trabajo colaborativo y autonomía en el uso de la herramienta digital.

Los resultados de la observación reflejan que un 85% de los estudiantes participó activamente durante las actividades, mostrando interés constante en la resolución de los ejercicios propuestos. A lo largo de las sesiones se evidenció un aumento en la iniciativa de los estudiantes para participar voluntariamente, responder a los retos del juego y compartir sus avances con el grupo.

En cuanto a la motivación y persistencia se identificó que el 75% de los estudiantes enfrentó los desafíos de manera positiva, manteniéndose concentrados incluso cuando no lograban resolver un ejercicio en el primer intento. Esta actitud de perseverancia estuvo fuertemente influenciada por el formato gamificado, que promovía la repetición de intentos como parte del aprendizaje.



Respecto al trabajo colaborativo un 70% de los participantes demostró disposición para interactuar con sus compañeros, ya sea solicitando ayuda, explicando procedimientos o colaborando en la resolución de los niveles más complejos de la herramienta. Este componente fue especialmente visible en los momentos de socialización al final de cada sesión.

Finalmente, en cuanto a la autonomía en el uso de la herramienta, se observó que un 90% de los estudiantes utilizó la plataforma de manera independiente luego de las primeras instrucciones, navegando por los niveles y desafíos sin dificultad y mostrando confianza en el uso del recurso digital.

Estos hallazgos cualitativos complementan los resultados cuantitativos obtenidos en la prueba final, evidenciando que la herramienta Fraction Challenge no solo influyó positivamente en el rendimiento académico, sino que también promovió habilidades clave como la participación activa, la colaboración y el aprendizaje autónomo.

Discusión

Los hallazgos obtenidos en esta investigación permiten evidenciar el cumplimiento de los objetivos planteados, particularmente en relación con la mejora del aprendizaje de fracciones y el incremento de la motivación estudiantil mediante el uso de la herramienta digital Fraction Challenge. Tal como se planteó en el objetivo general el uso de esta aplicación basada en gamificación mostró un impacto positivo tanto en los resultados académicos como en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de la suma y resta de fracciones.

En primer lugar, los resultados del análisis cuantitativo reflejan un aumento considerable en el rendimiento del grupo experimental, cuyo promedio pasó de 5.04 a 8.59 sobre 10, mientras que el grupo de control que continuó con el método tradicional, obtuvo un promedio final de 4.85. Esta diferencia sugiere que la gamificación contribuyó a una mayor comprensión conceptual de las fracciones, en proporción con lo propuesto por Holguín et al. (2020) y Soza (2025), quienes destacan la efectividad de entornos digitales interactivos para mejorar el aprendizaje matemático. Además, el incremento de hasta 3.55 puntos en el grupo experimental respalda la afirmación de Navarro et al. (2022) sobre la utilidad de las



plataformas digitales para facilitar el procesamiento de conceptos abstractos como las fracciones.

La evidencia cualitativa obtenida a partir de la observación estructurada complementa estos hallazgos al destacar una alta participación, persistencia y autonomía por parte de los estudiantes durante la intervención. El 85% de los estudiantes mostró participación activa, el 75% enfrentó los desafíos con una actitud perseverante y el 90% utilizó la herramienta de forma autónoma. Estos comportamientos no solamente reflejan un ambiente de aprendizaje motivador, sino que también la generación de experiencias significativas que fomentan la construcción del conocimiento desde la interacción.

En cuanto a la motivación, aunque no se aplicó una prueba estandarizada de aceptación tecnológica, los datos obtenidos mediante el cuestionario complementan esta percepción positiva. La dinámica lúdica de Fraction Challenge basada en niveles, recompensas y desafíos progresivos, promovió el interés sostenido por parte del alumnado, una tendencia que también fue observada en estudios similares realizados en Perú y Ecuador, lo cual se reflejó por los autores Soza (2025) y Cantos et al. (2024).

También es relevante reconocer que algunos estudiantes del grupo experimental a pesar de contar con la herramienta digital, no lograron una mejora sustancial. Esto se centra en la necesidad de ofrecer estrategias de refuerzo personalizadas que consideren los diferentes ritmos de aprendizaje. Además, las limitaciones en el tiempo de implementación pueden haber restringido el alcance completo del impacto de la intervención. En este sentido, se sugiere ampliar la duración del uso de Fraction Challenge y aplicar la herramienta en otras áreas matemáticas para analizar su potencial más allá del tema de fracciones.

Los resultados de este estudio coinciden con los estudios reciente que respalda la incorporación de tecnologías digitales en el aula como medio para mejorar la calidad educativa (Lara et al., 2021). A su vez, estos hallazgos evidencian que el uso de herramientas gamificadas no debe considerarse un reemplazo del docente, sino un recurso complementario que potencia la enseñanza cuando es planificado con un enfoque pedagógico sólido.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones exploren el impacto de Fraction Challenge en otros niveles educativos y temáticas, además de incorporar análisis más profundos sobre la relación entre la motivación y el desempeño académico. Asimismo sería valioso aplicar instrumentos validados para medir de manera más rigurosa las actitudes estudiantiles hacia las tecnologías educativas.

Conclusiones

El presente estudio contribuyó para constatar que el uso de herramientas digitales basadas en gamificación como Fraction Challenge, tiene un impacto positivo dentro del aprendizaje de fracciones en estudiantes de quinto de básica. Mediante la comparación entre el grupo experimental y el grupo de control, se evidenció un aumento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron la aplicación, reflejándose una mejora en el promedio de sus calificaciones y en una mayor comprensión de la suma y resta de fracciones, tanto con igual como con diferente denominador.

La implementación de Fraction Challenge incidió de manera favorable en la motivación y actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemáticas, se observó un incremento en la participación activa, así como en la autonomía para resolver desafíos en la disposición para trabajar de manera colaborativa, los cuales son aspectos fundamentales para fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje.

La gamificación al incorporar elementos lúdicos como niveles, recompensas y retroalimentación inmediata, originó un ambiente de aprendizaje más dinámico y significativo. Este enfoque contribuyó no solamente al desarrollo de habilidades matemáticas, sino también al fortalecimiento de actitudes positivas hacia el área, evidenciando que el uso de tecnologías educativas puede ser un complemento efectivo a las metodologías tradicionales. De igual forma se identificó la necesidad de adoptar estrategias a los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes, así como considerar un mayor tiempo de implementación para maximizar los beneficios de la herramienta.

En función de los resultados obtenidos se recomienda a las instituciones educativas la integración de recursos digitales gamificaciones en la enseñanza de matemáticas y otras áreas del conocimiento. Además, sería pertinente realizar estudios futuros que amplíen el alcance



de esta estrategia a diferentes niveles escolares y contenidos curriculares, con la finalidad de continuar fortaleciendo las competencias académicas de los estudiantes en un entorno de aprendizaje motivador e innovador.

Referencias bibliográficas

- Arenas, J., & Rodríguez, F. (2020). Dificultad en las fracciones para los estudiantes de la educación primaria mexicana. *REVISTA GESTIÓN, COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN*, 24-33. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/server/api/core/bitstreams/bd67b121-fe78-4588-b11f-62edc28dc6c2/content>
- Cantos, S., Carrera, M., Suasnavas, S., Agualongo, J., Cedeño, S., & Guachamín, K. (2024). Gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza de matemáticas: un estudio de caso en educación primaria. *CIENCIA E INNOVACIÓN EN DIVERSAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS*, 5(2), 1203–1215. Obtenido de <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/310#:~:text=tradicionales%20de%20ense%C3%B1anza,aline%C3%A1ndose%20con%20las%20necesidades%20educativas>
- De Jesus Castillo, A., & De La Cruz, Y. (2024). Herramientas de Gamificación en el Aprendizaje de las matemáticas: Una Experiencia en República Dominicana. *Educación Superior (UAPA)*, 25(38), 113–132. Obtenido de <https://revistavipi.uapa.edu.do/index.php/edusup/article/view/387#:~:text=entrevistas%20con%20instrumentos%20de%20recolecci%C3%B3n,la%20gamificaci%C3%B3n%20y%20las%20herramientas>
- Herreros, D., Sanz, M., & Gómez, C. (2022). Dificultades con la Fracción como Operador en Discentes de Sexto Curso de Educación Primaria. *Revista Bolema*, 36(73), 728-752. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/363494170_Dificultades_con_la_Fraccion_como_Operador_en_Discentes_de_Sexto_Curso_de_Educacion_Primaria#:~:text=



natural%20y%20b%29%20fraccionario,la%20resoluci%C3%B3n%20del%20problema%20asociado

- Holguín, F., Holguín, E., & García, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista de Estudios Interdisciplinarios*, 22(1), 62–75. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/993/99362098012/99362098012.pdf>
- Lara, M., Lara, A., Hualipal, G., & López, F. (2021). La enseñanza de fracciones utilizando la metodología del ABP. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 498–512. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8229708.pdf>
- Navarro, A., Castañeda, A., & Daza, J. (2022). El pensamiento numérico, la fracción con herramientas digitales. *Revista Sinergia*(11). Obtenido de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/675/6753644002/6753644002.pdf#:~:text=discusi%C3%B3n%20respectiva%20hasta%20obtener%20las,in%20the%20fourth%20grade%20students>
- Soza, J. (2025). Estrategias de gamificación en la educación primaria: impacto en el desarrollo de competencias matemáticas y de comunicación. *Educación*, 61(1), 49–64. Obtenido de <https://educar.uab.cat/article/view/v61-n1-soza#:~:text=y%20un%20autorreporte%20de%20horas,cr%C3%ADticas%20como%20matem%C3%A1ticas%20y%20comunicaci%C3%B3n>
- Tomalá, R., & González, S. (2024). Software educativo como herramienta de aprendizaje de fracciones en estudiantes de básica media: Análisis documental. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 1126–1141. Obtenido de <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2103#:~:text=de%20datos%20mediante%20el%20protocolo,significativa%20para%20educadores%2C%20dise%C3%B1adores%20de>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

