

# 18

## **LA GAMIFICACIÓN**

**COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL  
APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN ESTUDIANTES DE  
SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA**



# LA GAMIFICACIÓN

COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LAS FRACCIONES EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA

## GAMIFICATION AS A DIDACTIC STRATEGY TO STRENGTHEN FRACTION LEARNING IN SEVENTH-GRADE STUDENTS OF BASIC EDUCATION

Yolanda Aracely Vivar-Ponce<sup>1</sup>

E-mail: [yavivarp@ube.edu.ec](mailto:yavivarp@ube.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8176-3092>

María Alicia Guzmán-Chimbo<sup>1</sup>

E-mail: [maguzmanc@ube.edu.ec](mailto:maguzmanc@ube.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0200-7795>

Katia Lisset Fernández-Rodríguez<sup>2</sup>

E-mail: [katia.fernandez@ug.edu.ec](mailto:katia.fernandez@ug.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7146-2868>

Graciela Abad-Peña<sup>1</sup>

E-mail: [gabadp@ube.edu.ec](mailto:gabadp@ube.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3684-7233>

<sup>1</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad de Guayaquil. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Vivar-Ponce, Y. A., Guzmán-Chimbo, M. A., Fernández-Rodríguez, K. L., & Abad-Peña, G. (2026). La gamificación como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de séptimo año de Educación Básica Media. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 5(3), 165-175.

Fecha de presentación: 07/04/2026

Fecha de aceptación: 28/05/2026

Fecha de publicación: 01/07/2026

### RESUMEN

El presente estudio evaluó el efecto de una estrategia didáctica basada en gamificación sobre el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de séptimo año de Educación Básica Media de una Unidad Educativa de Jipijapa, Manabí, Ecuador. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental de pretest-posttest y grupo de control no equivalente. Participaron 68 estudiantes distribuidos en un grupo experimental ( $n = 34$ ), que recibió una intervención gamificada de cuatro sesiones con dinámicas, mecánicas y componentes lúdicos, y un grupo de control ( $n = 34$ ) que continuó con la enseñanza habitual. Se aplicaron pruebas objetivas isomorfas validadas por juicio de expertos ( $\alpha$  de Cronbach = .82). Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo un rendimiento significativamente superior al grupo de control en el posttest, con mejoras en las dimensiones conceptual, procedimental y resolutoria. Un cuestionario complementario de percepción reveló una valoración favorable de la estrategia por parte de los estudiantes. Se concluye que la gamificación, articulada con objetivos curriculares claros y una secuencia didáctica progresiva, puede fortalecer la comprensión y aplicación de las fracciones en este nivel educativo.

### Palabras clave:

gamificación, fracciones, didáctica de la matemática, cuasiexperimento, educación básica media, motivación.

### ABSTRACT

This study evaluated the effect of a gamification-based didactic strategy on fraction learning among seventh-grade students at a school in Jipijapa, Manabí, Ecuador. A quantitative approach with a quasi-experimental pretest-posttest design and a non-equivalent control group was adopted. Sixty-eight students participated, divided into an experimental group ( $n = 34$ ), which received a four-session gamified intervention structured through dynamics, mechanics, and game components, and a control group ( $n = 34$ ), which continued with usual instruction. Isomorphic objective tests validated by expert judgment (Cronbach's  $\alpha = .82$ ) were administered. Results showed that the experimental group significantly outperformed the control group on the posttest, with improvements across conceptual, procedural, and problem-solving dimensions. A complementary perception questionnaire revealed favorable student appraisal of the strategy. It is concluded that gamification, when aligned with clear curricular objectives and a progressive instructional sequence, can strengthen the understanding and application of fractions at this educational level.

### Keywords:

Gamification, fractions, mathematics education, quasi-experiment, basic education, motivation.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las fracciones representa uno de los desafíos más persistentes en la educación matemática a nivel mundial. Las fracciones articulan la comprensión de los números racionales, el razonamiento proporcional y la transición hacia el álgebra, y su dominio temprano predice el rendimiento matemático ulterior (Bailey et al., 2012). No obstante, constituyen uno de los contenidos más complejos para el estudiantado, pues exigen reorganizar los esquemas previos sobre números naturales y coordinar significados conceptuales con procedimientos operativos (Gabriel et al., 2013; Lortie-Forgues et al., 2015).

Frente a estas dificultades, la gamificación ha emergido como una estrategia didáctica con evidencia creciente. Deterding et al. (2011) la definen como la incorporación de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos. En educación, estos elementos, organizados en dinámicas, mecánicas y componentes (Werbach & Hunter, 2015), buscan incrementar el compromiso, la persistencia y la calidad de la retroalimentación. La evidencia empírica muestra que recursos como insignias, tablas de clasificación, narrativas y retroalimentación inmediata pueden influir sobre la percepción de competencia y el significado de la tarea (Sailer et al., 2017).

Los meta-análisis más recientes confirman efectos positivos pequeños pero consistentes de la gamificación sobre resultados cognitivos y motivacionales (Sailer & Homner, 2020; Zeng et al., 2024). Hui & Mahmud (2023) documentaron además su influencia favorable en los dominios cognitivo y afectivo del aprendizaje matemático, mientras que Jaramillo-Mediavilla et al. (2024) sintetizaron su impacto positivo sobre la motivación y el rendimiento académico. En el ámbito universitario, Ortiz-Rojas et al. (2025) demostraron que la gamificación basada en tablas de clasificación mejoró el rendimiento en un curso de cálculo, lo que refuerza la hipótesis de que los elementos lúdicos pueden favorecer el aprendizaje matemático en distintos niveles educativos.

En el currículo ecuatoriano de Educación General Básica Media, las fracciones son aprendizajes imprescindibles del eje de números y operaciones. El Ministerio de Educación del Ecuador (2016) establece que los estudiantes deben resolver problemas con las cuatro operaciones fraccionarias e interpretar los resultados en contexto. Sin embargo, en la práctica escolar persisten dificultades vinculadas con la comprensión de equivalencias, la selección de operaciones y la resolución de problemas contextualizados, que se agravan cuando predominan estrategias centradas en la repetición procedimental.

En este contexto, la gamificación emerge como una respuesta pedagógica cada vez más visible frente a las dificultades que atraviesan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. Los estudios desarrollados en América Latina, y particularmente en Ecuador, advierten

que no se trata únicamente de incorporar dinámicas lúdicas al aula, sino de reconfigurar las experiencias de aprendizaje para hacerlas más significativas y motivadoras. En Colombia, Aragón Villanueva (2023) evidenció que el uso de una aplicación de videojuego favoreció el aprendizaje de números fraccionarios en estudiantes de séptimo grado, lo que refuerza la idea de que los entornos interactivos pueden incidir positivamente en contenidos tradicionalmente complejos.

En Ecuador, los hallazgos muestran una tendencia convergente. Charro-Porras et al. (2025) reportaron resultados significativos con la herramienta Fraction Challenge en quinto año, mientras que Rivera et al. (2025) identificaron mejoras en el rendimiento de estudiantes de séptimo año al trabajar suma y resta de fracciones mediante estrategias gamificadas.

De manera complementaria, Córdor Catota et al. (2025) documentaron efectos favorables de la gamificación analógica en octavo año, lo que amplía la comprensión del fenómeno más allá de los recursos digitales. A su vez, Orden Guamán et al. (2024) ofrecieron un análisis comparativo sobre la efectividad de la gamificación frente a otras estrategias pedagógicas en la educación básica ecuatoriana; y Bernal Párraga et al. (2024) revisaron su potencial como estrategia para la educación matemática.

Todos estos antecedentes permiten sostener que la gamificación posee un valor didáctico que trasciende lo motivacional, pues su impacto parece vincularse también con mejores desempeños académicos cuando su incorporación responde a una planificación pedagógica coherente. No obstante, la mayoría de los estudios disponibles emplean diseños preexperimentales o se centran en grados distintos al séptimo año de EGB Media. Asimismo, siguen siendo escasos los trabajos que articulan un diseño cuasiexperimental con grupo de control y un análisis diferenciado de las dimensiones conceptual, procedimental y resolutoria del aprendizaje de las fracciones en la provincia de Manabí. En este sentido, el presente estudio busca contribuir a cubrir ese vacío.

A partir de lo expuesto, el problema de investigación se formula en la siguiente pregunta: ¿en qué medida la aplicación de una estrategia didáctica basada en gamificación fortalece el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de séptimo año de Educación Básica Media de una Unidad Educativa de Jipijapa, Manabí?

Con base en esta interrogante, el objetivo general del estudio fue evaluar el efecto de una estrategia didáctica de gamificación sobre el aprendizaje de las fracciones en dicha población. Se plantearon como objetivos específicos: (a) diagnosticar el nivel inicial de desempeño de ambos grupos, (b) diseñar e implementar la propuesta gamificada "Misión Fracciones", y (c) comparar los resultados tras la intervención. La hipótesis sostuvo que el grupo

experimental obtendría un rendimiento significativamente superior al grupo de control en el postest.

La investigación se inscribe en una perspectiva constructivista del aprendizaje, según la cual el conocimiento matemático se construye mediante la actividad del estudiante, la interacción con problemas y la mediación docente (Piaget, 1991; Vygotsky, 1995). Para la enseñanza de fracciones, esto implica crear situaciones que favorezcan la exploración, la comparación y la verificación de resultados, más allá de la repetición algorítmica.

Además, el estudio se sustenta en la Teoría de la Autodeterminación (Deci & Ryan, 2000), según la cual la motivación de mayor calidad surge cuando el entorno satisface las necesidades de autonomía, competencia y relación. La gamificación puede contribuir a esta satisfacción al ofrecer metas claras, desafíos progresivos, retroalimentación inmediata y espacios de cooperación. En este sentido, Sailer et al. (2017) demostraron que distintos elementos gamificados producen efectos específicos sobre la percepción de competencia y la relación social.

Para abordar el aprendizaje de las fracciones, se asume la distinción entre conocimiento conceptual y procedimental (Gabriel et al., 2013). En este estudio, el aprendizaje se organizó en tres dimensiones: conceptual (reconocimiento de significados, tipos y equivalencias), procedimental (dominio de operaciones y simplificación) y resolutiva (aplicación en problemas contextualizados).

Desde el marco normativo, el estudio se fundamenta en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ecuador. Asamblea Nacional, 2024), que garantiza el derecho a una educación de calidad, y en el currículo nacional de Matemática que exige el trabajo con fracciones desde una perspectiva comprensiva y contextualizada (Ecuador. Ministerio de Educación, 2016).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance explicativo y diseño cuasiexperimental de pretest-postest con grupo de control no equivalente. Este diseño permitió analizar el efecto de una estrategia de gamificación sobre el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de Educación Básica Media, trabajando con grupos intactos previamente conformados por la institución educativa y sin asignación aleatoria de los participantes. La investigación se estructuró a partir del análisis de dos variables principales: la estrategia de gamificación como variable independiente y el aprendizaje de las fracciones como variable dependiente.

La gamificación fue concebida como la incorporación deliberada de elementos y principios propios del diseño de juegos en contextos educativos con la finalidad de incrementar la motivación, el compromiso y la participación de los estudiantes (Deterding et al., 2011). Para su operacionalización se adoptó el modelo propuesto por

Werbach & Hunter (2015), quienes organizan los elementos de la gamificación en tres niveles jerárquicos: dinámicas, mecánicas y componentes. Las dinámicas incluyeron narrativa, emociones, progreso y sentido de logro; las mecánicas comprendieron desafíos, cooperación, retroalimentación inmediata y resolución de problemas; mientras que los componentes estuvieron representados por puntos, insignias, niveles y tablas de clasificación. Metodológicamente, esta variable se expresó como una condición dicotómica, determinada por la presencia de la intervención gamificada en el grupo experimental y su ausencia en el grupo de control, donde se mantuvo la metodología tradicional de enseñanza.

Por su parte, el aprendizaje de las fracciones fue entendido como el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias relacionadas con la comprensión, representación y utilización de los números racionales en diversos contextos matemáticos. Esta variable se evaluó mediante el puntaje obtenido en una prueba objetiva con escala de 0 a 10 puntos aplicada antes y después de la intervención. Siguiendo la propuesta de Hiebert (1986), el aprendizaje se analizó a partir de tres dimensiones complementarias: la conceptual, asociada a la comprensión de los significados y relaciones entre las fracciones; la procedimental, vinculada con el dominio de algoritmos y reglas operativas; y la resolutiva, relacionada con la capacidad de integrar conocimientos conceptuales y procedimentales para resolver situaciones problemáticas contextualizadas. Esta perspectiva permitió valorar no solo la ejecución mecánica de procedimientos matemáticos, sino también la comprensión profunda y la transferencia del conocimiento a situaciones prácticas.

Participaron en el estudio 68 estudiantes de séptimo año de Educación Básica Media de una unidad educativa particular ubicada en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador. El grupo experimental estuvo conformado por 34 estudiantes y el grupo de control por otros 34. La selección fue de carácter no probabilístico e intencional, determinada por la organización escolar existente. Con el propósito de verificar la equivalencia inicial entre los grupos se compararon estadísticamente las puntuaciones obtenidas en el pretest.

El procedimiento investigativo se desarrolló en tres momentos. En primer lugar, se aplicó un pretest (Anexo 1) a ambos grupos con el fin de establecer el nivel inicial de aprendizaje de las fracciones. Posteriormente, el grupo experimental participó en la estrategia gamificada denominada "Misión Fracciones", implementada durante cuatro sesiones de 45 minutos cada una, para un total de 180 minutos distribuidos en dos semanas, mientras que el grupo de control continuó trabajando los mismos contenidos curriculares mediante la metodología habitual de la institución. Finalmente, se administró un postest isomorfo para evaluar los cambios producidos tras la intervención (Anexo 2). Una vez concluida esta fase, se aplicó además

un cuestionario de percepción al grupo experimental para conocer la valoración de los estudiantes respecto a la experiencia de aprendizaje desarrollada.

La propuesta gamificada (Anexo 5) se organizó en cuatro sesiones progresivas. La primera, denominada “El despertar de los racionales”, abordó el concepto de fracción, sus tipos y equivalencias mediante una narrativa basada en la resolución de códigos matemáticos. La segunda sesión, “El puente de los denominadores”, trabajó la suma y resta de fracciones heterogéneas mediante desafíos colaborativos enfocados en la construcción de equivalencias. La tercera, “El laboratorio del alquimista”, se centró en la multiplicación, división y simplificación de fracciones a través de actividades asociadas a la elaboración simbólica de pociones matemáticas. Finalmente, “El gran desafío final” integró los contenidos abordados mediante la resolución de problemas contextualizados relacionados con situaciones de la vida cotidiana. Durante todo el proceso se incorporaron elementos característicos de la gamificación, tales como narrativa, niveles de progresión, puntos de experiencia, insignias, retroalimentación inmediata y seguimiento continuo del avance individual. Para garantizar la fidelidad de implementación se utilizaron una bitácora docente, una rúbrica de observación y una ficha de seguimiento para cada sesión.

La recolección de datos se realizó mediante dos instrumentos. El primero consistió en una prueba objetiva isomorfa de ocho ítems, distribuida en tres preguntas conceptuales, tres procedimentales y dos de resolución de problemas, aplicada como pretest y postest. La validez de contenido fue determinada mediante juicio de tres expertos (Anexo 3) con experiencia en didáctica de la matemática, pedagogía y evaluación educativa, quienes valoraron la claridad, pertinencia, coherencia e isomorfismo de los instrumentos. Las observaciones realizadas fueron incorporadas antes de la aplicación definitiva. La consistencia interna alcanzó un coeficiente alfa de Cronbach de .82, considerado adecuado para fines de investigación educativa. El segundo instrumento fue un cuestionario de percepción compuesto por cinco ítems tipo Likert con cinco categorías de respuesta, aplicado exclusivamente al grupo experimental con fines descriptivos.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante estadística descriptiva e inferencial. Inicialmente se calcularon medias, desviaciones estándar, valores mínimos y máximos. Antes de aplicar pruebas paramétricas se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. La prueba de Shapiro-Wilk confirmó la normalidad de las distribuciones en ambos grupos y momentos

de medición, mientras que la prueba de Levene evidenció homogeneidad de las varianzas tanto en el pretest como en el postest. Posteriormente se empleó la prueba *t* de Student para muestras independientes con el propósito de establecer la equivalencia inicial entre grupos y comparar los resultados posteriores a la intervención. Asimismo, se calculó el tamaño del efecto mediante la *d* de Cohen y la ganancia normalizada de Hake (1998) para estimar la magnitud del aprendizaje alcanzado. Finalmente, las respuestas del cuestionario de percepción fueron analizadas mediante frecuencias y porcentajes.

En cuanto a las consideraciones éticas, se obtuvo la autorización institucional correspondiente y el consentimiento informado de los representantes legales de los estudiantes (Anexo 4). La participación fue voluntaria y se garantizó la confidencialidad de la información mediante procesos de codificación anónima. Los resultados obtenidos no tuvieron incidencia en las calificaciones oficiales de los participantes. Además, una vez concluida la fase de recolección de datos, la estrategia gamificada fue aplicada también al grupo de control con el propósito de garantizar la equidad educativa y evitar que estos estudiantes quedaran excluidos de los potenciales beneficios de la intervención.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prueba *t* para muestras independientes no encontró diferencias significativas en el pretest entre ambos grupos ( $t(66) = 0.47$ ;  $p = .64$ ), lo que confirma que partieron de un nivel comparable. La Tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del pretest por grupo.

Grupo	n	M	DE	Mín.	Máx.
Experimental	34	3.62	1.45	1.0	6.5
Control	34	3.47	1.38	1.0	6.0

La comparación postest reveló diferencias significativas a favor del grupo experimental ( $t(66) = 5.83$ ;  $p < .001$ ; *d* de Cohen = 1.41), como se detalla en la Tabla 2 y se ilustra en la Figura 1.

Tabla 2. Comparación postest entre grupos.

Grupo	n	M	DE	t	gl	p	d
Experimental	34	7.68	1.32	5.83	66	<.001	1.41
Control	34	5.21	1.89				

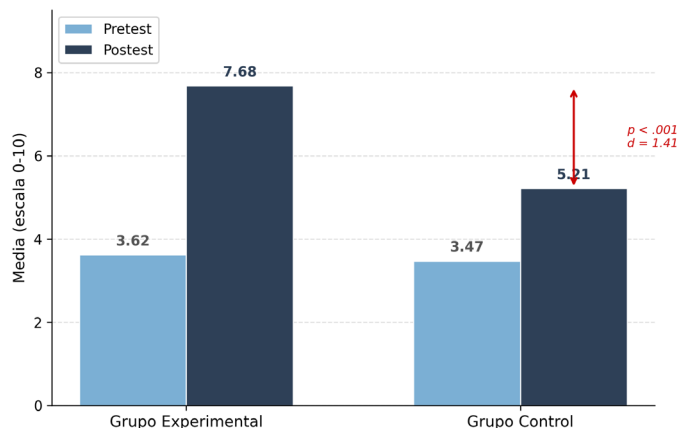


Figura 1. Comparación de medias de pretest y posttest por grupo.

La Tabla 3 muestra las medias de pretest y posttest por dimensión y grupo. La dimensión procedimental registró el mayor incremento en el grupo experimental (+4.30), seguida de la resolutive (+4.10) y la conceptual (+3.70). En el grupo de control, los incrementos fueron notablemente menores en todas las dimensiones. La Figura 2 permite visualizar estas diferencias.

Tabla 3. Medias por dimensión y grupo.

Dimensión	Pre GE	Post GE	Pre GC	Post GC	$\Delta$ GE	$\Delta$ GC
Conceptual	4.50	8.20	4.35	5.60	+3.70	+1.25
Procedimental	3.20	7.50	3.10	4.80	+4.30	+1.70
Resolutive	2.80	6.90	2.65	4.10	+4.10	+1.45
Promedio total	3.62	7.68	3.47	5.21	+4.06	+1.74

*Nota.* GE = grupo experimental; GC = grupo de control;  $\Delta$  = diferencia posttest–pretest. Escala sobre 10 puntos.

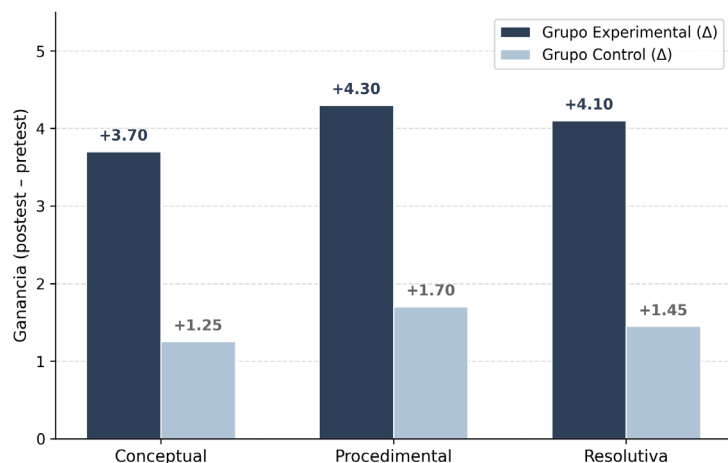


Figura 2. Ganancia (posttest – pretest) por dimensión y grupo.

El grupo experimental obtuvo una ganancia normalizada de  $g = 0.64$  (rango medio), frente a  $g = 0.27$  del grupo de control (rango bajo). Esto indica que el grupo intervenido cubrió una proporción considerablemente mayor del aprendizaje potencial disponible.

El cuestionario de percepción mostró que el 91 % de los estudiantes del grupo experimental manifestó mayor interés por aprender fracciones gracias a las dinámicas de misión, y el 85 % consideró que la retroalimentación inmediata le ayudó a identificar y corregir errores. El 88 % señaló que los puntos e insignias incentivaron su participación, y el 82 % indicó que los retos progresivos fortalecieron su seguridad al resolver ejercicios. Estos datos se interpretan como indicadores descriptivos de una valoración favorable de la intervención.

Los resultados evidencian que la estrategia gamificada se asoció con una mejora sustantiva del aprendizaje de fracciones en el grupo experimental. La diferencia post-test entre grupos fue estadísticamente significativa y el tamaño del efecto ( $d = 1.41$ ) indica una magnitud grande, lo que sugiere que el cambio tuvo relevancia pedagógica dentro de las condiciones del estudio. Este hallazgo es coherente con la evidencia meta-analítica que atribuye a la gamificación un efecto positivo sobre el aprendizaje cuando se integra a una secuencia didáctica con objetivos claros (Sailer & Homner, 2020; Zeng et al., 2024).

La ganancia normalizada del grupo experimental ( $g = 0.64$ ) cobra mayor significado si se considera la complejidad inherente al aprendizaje de fracciones. Como señalan Gabriel et al. (2013); y Lortie-Forgues et al. (2015), este contenido exige articular significados conceptuales con procedimientos que no se derivan de la lógica de los números naturales. En este marco, la estrategia gamificada parece haber contribuido a sostener la práctica, visibilizar el error y mantener el involucramiento del alumnado.

El mayor incremento en la dimensión procedimental (+4.30) sugiere que la retroalimentación inmediata, la progresión por niveles y los retos reiterados fueron especialmente útiles para consolidar algoritmos operativos. Sin embargo, el puntaje final más bajo en la dimensión resolutive (6.90) indica que la transferencia a problemas contextualizados continúa requiriendo una mediación docente más sostenida, hallazgo que coincide con la evidencia sobre las dificultades persistentes en la interpretación de enunciados y la selección de operaciones (Lortie-Forgues et al., 2015).

Los datos del cuestionario de percepción (Anexo 6) permiten interpretar que el efecto de la intervención no se limitó al plano cognitivo, sino que también alcanzó dimensiones afectivas y motivacionales. La evaluación positiva de las misiones, la retroalimentación y las insignias evidencia que estos recursos fueron significativos para los estudiantes, lo que coincide con Sailer et al. (2017), quienes sostienen que los elementos gamificados pueden fortalecer la percepción de competencia y el valor atribuido a la tarea. Del mismo modo, estos resultados dialogan con Hui & Mahmud (2023), al confirmar que las dinámicas basadas en el juego pueden generar efectos favorables en el dominio afectivo de las matemáticas. Desde esta perspectiva, la gamificación puede entenderse como una estrategia que no solo dinamiza el proceso de aprendizaje, sino que también contribuye a crear disposiciones emocionales más favorables hacia la asignatura.

Los resultados del presente estudio son consistentes con la evidencia reciente sobre el potencial de la gamificación para favorecer el aprendizaje de fracciones en educación básica. De manera convergente, Charro-Porras et al. (2025); y Rivera et al. (2025) reportaron mejoras en estudiantes de quinto y séptimo año, respectivamente, mientras que Córdor Catota et al. (2025) informaron efectos

favorables en octavo año. Sin embargo, más allá de esta coincidencia con la literatura, el estudio aporta un valor añadido al sustentarse en un diseño cuasiexperimental con grupo de control, implementado en un contexto específico de Manabí. Además, el análisis desagregado por dimensiones del aprendizaje permite matizar los efectos observados y ofrecer una interpretación más robusta sobre el impacto de la intervención.

Pese a los resultados favorables, el estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. La muestra fue reducida ( $n = 68$ ) y provino de una sola institución con grupos intactos, lo que limita la generalización. Además, la intervención fue breve, no incluyó un postest diferido y careció de un grupo de control activo, por lo que no puede descartarse del todo el efecto de la novedad didáctica. El tamaño del efecto obtenido ( $d = 1.41$ ) fue inusualmente alto para una intervención corta y deberá corroborarse en futuros estudios. Asimismo, el cuestionario de percepción no fue validado formalmente, lo que exige prudencia en la interpretación de esos resultados.

## CONCLUSIONES

La estrategia de gamificación “Misión Fracciones” se asoció con una mejora significativa del aprendizaje de fracciones en el grupo experimental frente al grupo de control, lo que respalda la hipótesis de investigación en las condiciones del estudio. La ganancia normalizada ( $g = 0.64$ ) indica una eficacia media de la intervención.

La dimensión procedimental registró el mayor incremento, lo que sugiere que la combinación de retos, retroalimentación inmediata, puntos e insignias favoreció la consolidación de operaciones con fracciones. La dimensión resolutive también mejoró, aunque en menor medida, confirmando la necesidad de complementar la gamificación con mediación docente orientada a la modelación e interpretación de problemas contextualizados.

Se recomienda ampliar este tipo de estudios con muestras mayores y más diversas, incorporar diseños con grupo de control activo, incluir mediciones de retención a mediano plazo y analizar de manera diferenciada el aporte de cada elemento gamificado al aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Aragón Villanueva, H. O. (2023). El aprendizaje de números fraccionarios mediado por una aplicación de videojuego en estudiantes de grado séptimo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 5205–5219. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.8120](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8120)
- Bailey, D. H., Hoard, M. K., Nugent, L., & Geary, D. C. (2012). Competence with fractions predicts gains in mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 113(3), 447–455. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.06.004>

- Bernal Párraga, A. P., Haro Cedeño, E. L., Reyes Amores, C. G., Arequipa Molina, A. D., Zamora Batioja, I. J., Sandoval Lloacana, M. Y., & Campoverde Duran, V. D. R. (2024). La gamificación como estrategia pedagógica en la educación matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6435–6465. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11834](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11834)
- Charro-Porras, E. B., Regalado-Salazar, J. N., & Avello-Martínez, R. (2025). Mejora del aprendizaje de suma y resta de fracciones utilizando la herramienta Fraction Challenge en educación básica. *MQRInvestigar*, 9(3), e828. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.3.2025.e828>
- Cóndor Catota, Z. J., Sornoza Parrales, D. R., & Vera Pisco, D. G. (2025). El impacto de la gamificación analógica en el rendimiento en fracciones con estudiantes de octavo año. *REFCALE*, 13(2), 45–64. <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i2.003>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. [https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. E. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. *15th International Academic MindTrek Conference*. New York, USA.
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2024). *Codificación de la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro Oficial, Quinto Suplemento N.º 689. <https://www.gob.ec/regulaciones/codificacion-ley-organica-educacion-intercultural>
- Ecuador. Ministerio de Educación. (2016). *Matemática: Educación General Básica Media. Currículo de los niveles de educación obligatoria*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/M1.pdf>
- Gabriel, F., Coché, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B., & Content, A. (2013). A componential view of children’s difficulties in learning fractions. *Frontiers in psychology*, 4, 715. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00715>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hiebert, J. (Ed.). (1986). *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students’ cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 14, 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M., & Casillas-Martín, S. (2024). Impact of gamification on motivation and academic performance: A systematic review. *Education Sciences*, 14(6), 639. <https://doi.org/10.3390/educsci14060639>
- Lortie-Forgues, H., Tian, J., & Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult? *Developmental Review*, 38, 201–221. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.008>
- Orden Guamán, C. R., Salinas Rivera, I. K., Paredes Montesdeoca, D. G., Fernández García, D. M., Silva Carrillo, A. G., Bonete León, C. L., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Gamificación versus otras estrategias pedagógicas: Un análisis comparativo de su efectividad en el aprendizaje y la motivación de estudiantes de educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9939–9957. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13142](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13142)
- Ortiz-Rojas, M., Chiluiza, K., Valcke, M., & Bolaños-Mendoza, C. (2025). How gamification boosts learning in STEM higher education: A mixed methods study. *International Journal of STEM Education*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00521-3>
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología*. Labor.
- Rivera, J. E., Morocho-Lara, D., Quimbita, P. L., & Bustos Gamboa, Y. (2025). Gamification in mathematics learning. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 37(1), 213–226. <https://doi.org/10.37815/rte.v37n1.1257>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2015). *The gamification toolkit: Dynamics, mechanics, and components for the win*. Wharton Digital Press.
- Zeng, J., Sun, D., Looi, C., & Fan, A. C. W. (2024). Exploring the impact of gamification on students’ academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology*, 55(6), 2478–2502. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>

## ANEXOS

### Anexo 1. Pretest de Matemática (fracciones).

Objetivo: diagnosticar el nivel inicial de aprendizaje de las fracciones. Tiempo estimado: 45 minutos. Escala: sobre 10 puntos.

#### I. Dimensión conceptual

1. En la fracción  $\frac{5}{8}$ , el número 8 indica: a) Las partes que se toman. b) Las partes iguales en que se divide la unidad. c) El número de enteros.
2. ¿Cuál es una fracción propia?   $\frac{7}{4}$    $\frac{3}{3}$    $\frac{2}{5}$
3. Fracción equivalente a  $\frac{3}{4}$ :   $\frac{6}{8}$    $\frac{4}{3}$    $\frac{9}{10}$

#### II. Dimensión procedimental

4. Resuelve y simplifica:  $\frac{2}{3} + \frac{1}{5} =$
5. Producto de:  $\frac{3}{4} \times \frac{2}{6} =$
6. Cociente de:  $\frac{4}{7} \div \frac{2}{3} =$

#### III. Dimensión resolutiva

7. Un depósito tiene  $\frac{3}{4}$  de capacidad. Se consumen  $\frac{1}{2}$ . ¿Qué fracción queda?
8. Una receta usa  $\frac{2}{3}$  de taza de azúcar. Para la mitad de la receta, ¿cuánta azúcar se necesita?

### Anexo 2. Postest de Matemática (fracciones).

Objetivo: medir el avance tras la intervención mediante ítems isomorfos. Tiempo estimado: 45 minutos.

#### I. Dimensión conceptual

1. En  $\frac{4}{9}$ , el número 4 representa: a) Total de partes del entero. b) Partes seleccionadas. c) Valor decimal.
2. Fracción propia:   $\frac{9}{5}$    $\frac{6}{6}$    $\frac{3}{7}$
3. Equivalente a  $\frac{2}{5}$ :   $\frac{4}{10}$    $\frac{5}{2}$    $\frac{6}{12}$

#### II. Dimensión procedimental

4. Resuelve:  $\frac{1}{2} + \frac{2}{7} =$
5. Producto:  $\frac{2}{5} \times \frac{5}{4} =$
6. Cociente:  $\frac{3}{8} \div \frac{1}{2} =$

#### III. Dimensión resolutiva

7. Una cuerda mide  $\frac{4}{5}$  m. Se corta  $\frac{1}{3}$  m. ¿Cuánto queda?
8. Luis tiene  $\frac{3}{4}$  L de pintura. Usa  $\frac{1}{3}$  para una silla. ¿Qué fracción usó?

### Anexo 3. Formato de validación por juicio de expertos.

Título: Estrategia de gamificación para el fortalecimiento del aprendizaje de fracciones en 7.º grado de EGB.

#### I. Datos del experto

Nombre: \_\_\_\_\_

Grado académico: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

Años de experiencia: \_\_\_\_\_

## II. Evaluación del instrumento (1 = deficiente; 5 = excelente)

<b>Criterio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Observaciones</b>
Claridad para 7.º grado						
Objetividad (sin sesgos)						
Pertinencia por dimensión						
Isomorfismo pretest-postest						
Adecuación lingüística						

## III. Validación de la estrategia

<b>Componente</b>	<b>Adecuado</b>	<b>No adecuado</b>	<b>Sugerencias</b>
Narrativa (misiones)			
Mecánicas (puntos, niveles, retos)			
Componentes (insignias, leaderboard, barras)			

Aplicabilidad: ( ) Sin modificaciones ( ) Con correcciones ( ) No aplicable

Firma: \_\_\_\_\_

C.I.: \_\_\_\_\_

### Anexo 4. Consentimiento informado para representantes legales.

Estimado/a representante, se solicita su autorización para que su representado/a participe en un estudio académico orientado a fortalecer el aprendizaje de las fracciones.

- Procedimiento: aplicación de un pretest, desarrollo de sesiones de clase, aplicación del postest y, en el caso del grupo experimental, un breve cuestionario de percepción.
- Confidencialidad: la información será tratada de manera anónima mediante códigos numéricos.
- Voluntariedad: la participación es libre y no afecta las calificaciones oficiales del estudiante.
- Riesgos y beneficios: no se prevén riesgos mayores a los propios de la actividad escolar y el beneficio esperado es el refuerzo pedagógico del tema estudiado.

Yo, \_\_\_\_\_, C.I. \_\_\_\_\_, representante de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_:

( ) Sí autorizo ( ) No autorizo

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 2026

### Anexo 5. Propuesta de intervención gamificada: “Misión Fracciones”.

Objetivo: fortalecer el aprendizaje de las fracciones en cuatro sesiones progresivas de 45 minutos.

Recursos: Quizizz, Genially o versión analógica, fichas de misión, insignias, tablero de progreso y material impreso.

#### Sesión 1. “El despertar de los racionales” (conceptual)

Contenido: concepto, tipos de fracciones y equivalencias. Narrativa: los estudiantes son reclutas que deben descifrar códigos fraccionarios. Mecánicas: puntos por clasificación correcta, insignia inicial y retroalimentación inmediata.

#### Sesión 2. “El puente de los denominadores” (procedimental: suma y resta)

Contenido: suma y resta de fracciones heterogéneas mediante MCM. Narrativa: construir un puente con piezas equivalentes. Mecánicas: retos por tiempo, avance por niveles y ayuda cooperativa.

#### Sesión 3. “El laboratorio del alquimista” (procedimental: multiplicación y división)

Contenido: multiplicación, división y simplificación. Narrativa: preparación de pócimas matemáticas. Mecánicas: acumulación de XP, insignias por precisión y verificación entre pares.

#### Sesión 4. “El gran desafío final” (resolutiva)

Contenido: problemas contextualizados con fracciones. Narrativa: arquitectos del reino que deben resolver situaciones reales. Mecánicas: tablero final de clasificación, recompensa simbólica y reflexión de cierre.

#### Ficha de registro de fidelidad del tratamiento

Fecha	Sesión	Mecánica predominante	% participación	Observaciones

#### Anexo 6. Cuestionario breve de percepción estudiantil.

Instrucciones: marque la opción que mejor represente su opinión al finalizar la intervención. Escala: 1 = totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4 = de acuerdo; 5 = totalmente de acuerdo.

Ítem	1	2	3	4	5
Las misiones aumentaron mi interés por las fracciones.					
La retroalimentación inmediata me ayudó a corregir errores.					
Los puntos e insignias me motivaron a seguir participando.					
Los retos progresivos me dieron más seguridad al resolver.					
La estrategia me ayudó a comprender mejor las fracciones.					

#### Conflictos de interés:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

#### Contribución de los autores:

Yolanda Aracely Vivar-Ponce, María Alicia Guzmán-Chimbo, Katia Lisset Fernández-Rodríguez, Graciela Abad-Peña: Concepción y diseño del estudio, adquisición de datos, análisis e interpretación, redacción del manuscrito, revisión crítica del contenido, análisis estadístico, supervisión general del estudio.

#### Declaración ética:

El estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica. La participación de los sujetos fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. Se garantizó la confidencialidad, el anonimato y el respeto a los derechos de poblaciones consideradas vulnerables.