



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,
Volumen 10, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1

COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN MEDIANTE ESTRATEGIAS DE GAMIFICACIÓN CON FICHAS Y DADOS EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

**UNDERSTANDING THE CONCEPT OF FRACTIONS
THROUGH GAMIFICATION STRATEGIES USING TOKENS
AND DICE IN PRIMARY EDUCATION**

Camilo Andrés García Pinilla

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Astrid Gabriela Mariño Godoy

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Laura Tatiana Pineda Gil

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Ruby Angelica Molano Cabrejo

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Yily Darley Pedraza Hernandez

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Yuliam Marcela Uribe Zuluaga

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Comprensión del concepto de fracción mediante estrategias de gamificación con fichas y dados en educación básica primaria

Camilo Andrés García Pinilla¹camilo.garcia02@uptc.edu.co<https://orcid.org/0009-0000-5508-9741>Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia
Colombia**Astrid Gabriela Mariño Godoy**astrid.marino@uptc.edu.co<https://orcid.org/0009-0002-0372-4701>Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia
Colombia**Laura Tatiana Pineda Gil**laura.pineda13@uptc.edu.coUniversidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia
Colombia**Ruby Angelica Molano Cabrejo**ruby.molano@uptc.edu.co<https://orcid.org/0009-0006-8602-2682>Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia
Colombia**Yily Darley Pedraza Hernandez**yily.pedraza@uptc.edu.co<https://orcid.org/0009-0005-0019-1390>Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia
Colombia**Yuliam Marcela Uribe Zuluaga**uribeyuliam@gmail.com<https://orcid.org/0009-0005-1774-6970>Universidad Pedagógica y Tecnológica de
Colombia
Colombia

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo mejorar la comprensión del concepto de fracción mediante la implementación de estrategias de gamificación en estudiantes de quinto grado de básica primaria del Colegio Militar Héroes del Puente de Boyacá, a partir del uso de fichas y dados como herramientas didácticas manipulativas. La investigación se desarrolla desde un enfoque Mixto, bajo la metodología de investigación-acción participativa, lo que permitió analizar de manera sistemática los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula. Las estrategias metodológicas incluyeron fases de diagnóstico, intervención y evaluación, apoyadas en instrumentos como diarios de campo, cuestionarios y observaciones estructuradas. La fundamentación teórica se apoya en autores como Bruner, Vigotsky y Piaget, quienes destacan la importancia del aprendizaje activo, el juego y la manipulación concreta para la comprensión de conceptos abstractos en la educación primaria. Los principales hallazgos evidencian que la gamificación incrementa la motivación, la participación y la comprensión conceptual de las fracciones, favoreciendo aprendizajes más significativos y dinámicos. Así, el uso de estrategias lúdicas gamificadas constituye una alternativa pedagógica eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático en contextos escolares similares.

Palabras clave: gamificación; fracciones; educación primaria; enseñanza

¹ Autor principal.

Correspondencia: camilo.garciao2@uptc.edu.co

Understanding the Concept of Fractions through Gamification Strategies Using Tokens and Dice in Primary Education

ABSTRACT

This article aims to improve the understanding of the concept of fractions through the implementation of gamification strategies with fifth-grade primary school students at Colegio Militar Héroes del Puente de Boyacá, using tokens and dice as manipulative teaching tools. The research was conducted using a mixed-methods approach under a participatory action research methodology, which allowed for a systematic analysis of teaching and learning processes in the classroom. The methodological strategies included diagnostic, intervention, and evaluation phases, supported by instruments such as field journals, questionnaires, and structured observations. The theoretical framework draws on authors such as Jerome Bruner, Lev Vygotsky, and Jean Piaget, who emphasize the importance of active learning, play, and concrete manipulation for understanding abstract concepts in primary education. The main findings show that gamification increases motivation, participation, and conceptual understanding of fractions, promoting more meaningful and dynamic learning. Thus, the use of gamified playful strategies constitutes an effective pedagogical alternative to strengthen mathematics learning in similar school contexts.

Keywords: gamification; fractions; primary education; teaching

Artículo recibido 02 enero 2026

Aceptado para publicación: 30 enero 2026



INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las fracciones constituye uno de los contenidos matemáticos más desafiantes en la educación básica primaria, donde los estudiantes enfrentan dificultades significativas para comprender su concepto, representación y aplicación práctica. Esta problemática se evidencia en el bajo desempeño académico y la desmotivación que experimentan los niños cuando se enfrentan a este contenido mediante metodologías tradicionales basadas en la memorización de algoritmos y procedimientos mecánicos. El vacío en el conocimiento que esta investigación busca resolver radica en la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras que, a través de la manipulación física y el juego, permitan a los estudiantes construir una comprensión significativa de los números fraccionarios, superando las barreras que el enfoque abstracto y teórico tradicional ha impuesto.

La relevancia de abordar esta temática se fundamenta en la urgencia de transformar la enseñanza de las fracciones en la región de Boyacá, donde las prácticas pedagógicas tradicionales predominan y generan desinterés en los estudiantes hacia el área de matemáticas. Como señala Sánchez (2001), las dificultades de los estudiantes con los números fraccionarios no son solo procedimentales, sino principalmente semánticas, ya que no logran percibir el significado de los componentes de estos números ni su aplicación en contextos reales. La implementación de material manipulable como fichas y dados, mediado por estrategias de gamificación, representa una oportunidad para resignificar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo que las matemáticas sean comprensibles, lógicas y divertidas, tal como lo proponen los Estándares Básicos de Competencias del MEN (2006).

El marco teórico que sustenta este trabajo se fundamenta en tres pilares conceptuales esenciales. En primer lugar, la teoría del aprendizaje significativo aplicada a la enseñanza de fracciones, donde Vergnaud (1983) establece que la comprensión de las fracciones requiere asimilar dos relaciones fundamentales: la relación parte-todo y la relación parte-parte, enfatizando que los estudiantes deben comprender que un todo está compuesto por elementos separados y que una fracción implica determinar un número específico de esas partes. En segundo lugar, la gamificación como estrategia didáctica, definida por Alvarado (2023) como el uso de elementos de juego en el proceso de aprendizaje para aumentar la motivación estudiantil y desarrollar habilidades como la resolución de problemas, la toma de decisiones y la colaboración. Finalmente, el uso de material manipulable en matemáticas, donde



Álvarez (1996) plantea que estos recursos objetos, aparatos, juegos y medios técnicos facilitan la comprensión de conceptos abstractos al permitir que los estudiantes visualicen y experimenten directamente con los contenidos matemáticos.

Los antecedentes investigativos revisados a nivel internacional, nacional y regional confirman la efectividad de estas estrategias. A nivel internacional, Lara et al. (2021) demostraron que el uso de material didáctico manipulable como foami y papel brillante, combinado con el aprendizaje basado en problemas, logra un aprendizaje significativo en fracciones; mientras que Cantos et al. (2024) evidenciaron un aumento significativo en la motivación y rendimiento académico mediante la gamificación en educación primaria. En el contexto nacional, Parra y Carmona (2021) resaltaron la importancia del método gráfico para el aprendizaje de fracciones, y Bravo y Moreno (2022) confirmaron que la gamificación como estrategia pedagógica fortalece los aprendizajes matemáticos, reflejándose en mejoras del rendimiento académico. A nivel regional en Boyacá, Balaguera (2023) implementó recursos educativos digitales para fracciones con resultados positivos, mientras que Niño (2023) demostró avances en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático mediante gamificación. Este trabajo aporta a estos antecedentes la integración sinérgica de material manipulable físico con estrategias de gamificación, específicamente mediante el uso de fichas y dados, elementos accesibles y de bajo costo que pueden ser implementados en contextos educativos diversos.

El contexto en el cual se desarrolla esta investigación es el departamento de Boyacá, Colombia, donde las instituciones educativas de básica primaria enfrentan retos particulares en la enseñanza de las matemáticas. Como señala Gutiérrez (2021), los docentes en Colombia no hacen un uso significativo de material didáctico para la enseñanza de las matemáticas, lo que limita el acercamiento de los estudiantes a esta disciplina en contextos reales y significativos. Esta realidad se acentúa en zonas donde los recursos tecnológicos son limitados, haciendo necesario el diseño de estrategias pedagógicas que, sin depender exclusivamente de la tecnología, logren transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante materiales manipulativos accesibles y económicos.

El objetivo general de esta investigación es implementar una estrategia didáctica basada en el uso de fichas y dados como material manipulable, mediada por la gamificación, para fortalecer el aprendizaje significativo de las fracciones en estudiantes de educación básica primaria. A través de este estudio se



busca demostrar que la combinación de elementos lúdicos y manipulativos no solo mejora la comprensión conceptual de las fracciones, sino que también transforma la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, convirtiéndolas en una experiencia dinámica, comprensible y motivadora.

METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, el cual integra sistemáticamente las rutas cuantitativa y cualitativa con el propósito de lograr una comprensión más completa, profunda y amplia del fenómeno investigado (Hernández et al., 2023). Como plantean José F. et al. (2024), la integración de estos dos enfoques no es solo la suma de sus componentes (CUAN + CUAL), sino un proceso de interconexión que genera una sinergia superior ($1 + 1 = 3$). Este enfoque permitió, por un lado, medir cuantitativamente el nivel de conocimiento de los estudiantes antes y después de la intervención mediante pre-test y pos-test; y por otro, comprender cualitativamente las experiencias, emociones y procesos de aprendizaje de los participantes a través de la observación y el registro en diarios de campo. El tipo de investigación corresponde a Investigación-Acción Participativa (IAP), la cual, según Greenwood y Levin (1998) citados por Zapata y Rondán (2016), no constituye un método más de las ciencias sociales, sino una manera fundamentalmente distinta de realizar en conjunto investigación y acción para el cambio social. Este tipo de investigación vincula el estudio de los problemas en un contexto determinado en búsqueda de conocimientos y cambios sociales (Vidal y Rivera, 2007), enfatizando los valores democráticos, el derecho a que las personas controlen sus propias situaciones y destacando la importancia de una relación horizontal entre investigadores y miembros de la comunidad. La IAP resultó pertinente para este estudio al permitir identificar dificultades en el aprendizaje de fracciones y diseñar intervenciones didácticas que respondieran directamente a las necesidades observadas en el contexto educativo específico.

El diseño de investigación fue de tipo secuencial exploratorio, organizado en tres fases claramente definidas: (1) Fase exploratoria-diagnóstica, donde se identificaron las dificultades iniciales de los estudiantes mediante pre-test y observación participante registrada en diarios de campo; (2) Fase de implementación, en la cual se diseñaron y aplicaron cuatro talleres didácticos basados en gamificación utilizando fichas y dados como material manipulable; y (3) Fase evaluativa, donde se valoraron los



resultados mediante pos-test y escala de valoración. Este diseño permitió una articulación coherente entre el diagnóstico inicial, la intervención pedagógica y la evaluación de resultados.

La población de estudio estuvo constituida por la comunidad educativa del Colegio Militar Héroes del Puente de Boyacá, ubicado en la vereda Tierra de Páez del municipio de Chiquinquirá, departamento de Boyacá, Colombia. La institución cuenta con una población total de 132 integrantes, distribuidos en 120 estudiantes de básica primaria y secundaria, 10 docentes y 2 directivos. La muestra fue seleccionada mediante muestreo intencional no probabilístico, conformada por los 8 estudiantes (5 niños y 3 niñas) que integran el único grado quinto de la institución, con edades comprendidas entre 10 y 11 años. Este criterio de selección se fundamentó en la accesibilidad al grupo y en la pertinencia de abordar la enseñanza de fracciones en este nivel educativo, de acuerdo con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los Estándares Básicos de Competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para grado quinto.

Las técnicas e instrumentos de recolección de información se diseñaron en coherencia con el enfoque mixto y las tres fases metodológicas. En la fase exploratoria se utilizó la observación participante registrada mediante diarios de campo, instrumento que, según González y Estrada (2022), permite conocer mediante registros descriptivos, analíticos y críticos los comportamientos, actividades y eventos que suceden durante la práctica educativa. Adicionalmente, se aplicó un pre-test conformado por preguntas abiertas y ejercicios prácticos sobre comprensión de fracciones, alineado con los DBA de matemáticas para grado quinto. En la fase de implementación, se desarrollaron cuatro talleres didácticos gamificados que, de acuerdo con Rodríguez (2006), constituyen prácticas educativas centradas en la realización de actividades específicas que se configuran como situaciones de aprendizaje, promoviendo la participación activa y el trabajo colaborativo mediante el uso de fichas y dados como material manipulable. Finalmente, en la fase evaluativa se aplicó un pos-test con estructura similar al pre-test para medir los cambios en el aprendizaje, y una escala de valoración que, según la Universidad de Las Américas (2015), permite realizar una evaluación graduada de la calidad de procesos y productos de aprendizaje.

En cuanto a las consideraciones éticas, se solicitó el consentimiento informado de los padres de familia y el asentimiento de los estudiantes participantes, garantizando la confidencialidad de los datos



personales y el uso de la información exclusivamente con fines académicos e investigativos. Se aseguró el derecho de los participantes a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias negativas. Los criterios de inclusión fueron: (1) estar matriculado en grado quinto del Colegio Militar Héroes del Puente de Boyacá durante el año 2025, (2) contar con autorización de los padres o acudientes, y (3) asistir regularmente a las sesiones de clase. Como criterios de exclusión se consideraron: (1) inasistencia superior al 30% de las sesiones programadas, y (2) no contar con el consentimiento informado firmado. Entre las limitaciones del estudio se identifica el tamaño reducido de la muestra ($n=8$), lo cual, si bien permitió un trabajo pedagógico cercano y personalizado, limita la generalización de los resultados a poblaciones más amplias. Adicionalmente, el estudio se circunscribe a un contexto educativo rural específico en el departamento de Boyacá, por lo que los hallazgos deben interpretarse considerando las particularidades socioculturales y educativas de esta región. No obstante, la metodología empleada garantiza la rigurosidad del proceso investigativo y la replicabilidad del diseño en contextos similares, aportando evidencias significativas sobre la efectividad de la gamificación y el material manipulable en la enseñanza de fracciones en educación básica primaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

El presente capítulo expone los resultados obtenidos tras la implementación de una estrategia pedagógica basada en la gamificación, orientada al fortalecimiento del aprendizaje del concepto de fracción en estudiantes de quinto grado. El análisis se organiza conforme al enfoque mixto del estudio, articulando los datos cuantitativos derivados de la comparación pretest-posttest con los hallazgos cualitativos registrados en el diario de campo y en los talleres pedagógicos. Esta integración permite una comprensión más robusta y completa del impacto de la intervención, en concordancia con los planteamientos de Creswell y Creswell (2018), quienes afirman que los diseños mixtos posibilitan la triangulación de datos para validar y enriquecer los hallazgos de investigación.

De acuerdo con Cantos et al. (2024), la gamificación constituye una estrategia pedagógica con efectos positivos comprobados tanto en el rendimiento académico como en la motivación de los estudiantes en el área de matemáticas. En este sentido, los resultados que se presentan a continuación permiten verificar si la implementación de talleres gamificados favoreció el aprendizaje del concepto de fracción desde las



dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal, tal como se planteó en los objetivos de la investigación.

Resultados Cuantitativos

Los datos cuantitativos se recolectaron mediante la aplicación de un pretest diagnóstico y un postest de evaluación, ambos estructurados con base en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas para quinto grado. Cada instrumento constó de nueve ítems distribuidos en tres sinergias: cognitiva, actitudinal y procedimental, valorados mediante una escala tipo Likert de 1 a 4, donde 1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Casi siempre y 4 = Siempre. Este tipo de escala, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), permite cuantificar actitudes, percepciones y niveles de logro de manera sistemática y comparable.

Resultados del Pretest

Los resultados del pretest evidenciaron, en términos generales, un nivel de desempeño bajo en las tres sinergias evaluadas. El promedio general obtenido por el grupo fue de **1.72** sobre 4, lo que sitúa al grupo en un nivel de desempeño correspondiente a «casi nunca», reflejando importantes vacíos conceptuales, procedimentales y actitudinales frente al tema de las fracciones. A continuación, se presenta la tabla con los resultados individuales y estadísticos del pretest:

Tabla 6. Resultados del Pretest por Estudiante y Sinergia

Est.	P1-Cog.	P2- Cog	P3- Cog	P4-Act.	P5- Act	P6- Act	P7-Proc.	P8- Proc	P9- Proc
		.	.		.	.		.	.
E1	1	2	1	1	1	2	1	2	2
E2	1	3	2	1	2	2	2	2	1
E3	1	1	2	1	1	2	1	2	2
E4	2	2	1	2	1	1	2	2	1
E5	3	2	3	2	3	2	2	2	2
E6	1	1	1	2	2	1	2	2	2
E7	2	2	2	1	1	1	2	2	2

E8	1	3	1	1	2	1	2	2	1
E9	2	1	2	1	1	1	2	2	2
E10	1	1	2	1	2	1	2	2	1
E11	2	1	1	1	2	2	2	2	2
E12	1	2	2	1	1	2	1	2	2
E13	2	4	2	2	2	2	1	2	2
E14	2	4	2	3	2	2	2	3	2
SUMATORI	22	29	24	20	23	22	24	29	24
A									
PROMEDI	1.57	2.07	1.71	1.43	1.6	1.5	1.71	2.07	1.71
O					4	7			
PROMEDI	1.79			1.55			1.83		
O	(Cognitiv			(Actitudina			(Procediment		
SINERGIA	a)			l)			al)		
PROMEDI	1.72								
O									
GENERAL									

Nota. Escala de valoración: 1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Casi siempre, 4 = Siempre. P1-P3: Sinergia Cognitiva; P4-P6: Sinergia Actitudinal; P7-P9: Sinergia Procedimental. Fuente: elaboración propia.

El análisis estadístico descriptivo de la Tabla 6 revela que la sinergia cognitiva alcanzó un promedio de **1.79**, la sinergia actitudinal de **1.55** y la sinergia procedimental de **1.83**. Estos valores, próximos al nivel 2 de la escala, indican que la mayoría de los estudiantes se ubicó en el rango «nunca» a «casi nunca» en los diferentes ítems evaluados, confirmando las dificultades conceptuales y procedimentales identificadas previamente mediante la observación directa.

En la sinergia cognitiva, los ítems relacionados con la comprensión del significado de la fracción y su relación con el todo y las partes registraron el promedio más bajo ($\bar{x} = 1.57$), lo que indica que la mayoría de los estudiantes no reconocía la fracción como una relación proporcional entre partes iguales. Este

hallazgo es coherente con lo señalado por Sánchez (2001), quien afirma que una de las principales dificultades en el aprendizaje de las fracciones radica precisamente en la comprensión de su significado y simbolismo, dificultad que limita la construcción del pensamiento matemático racional.

En cuanto a la sinergia actitudinal, el ítem sobre motivación hacia el aprendizaje de las fracciones obtuvo el promedio más bajo del instrumento ($\bar{x} = 1.43$), lo que refleja una actitud negativa generalizada hacia el tema. Asimismo, la aplicación de estrategias propias para resolver problemas arrojó un promedio de 1.64, evidenciando que los estudiantes tendían a seguir procedimientos memorizados sin comprender el proceso matemático subyacente. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Novo (2021), quien documenta que el miedo al error y la baja autoeficacia matemática constituyen barreras significativas para el aprendizaje de contenidos numéricos en la educación primaria.

La sinergia procedimental presentó el promedio más alto del pretest ($\bar{x} = 1.83$), aunque igualmente bajo en términos absolutos. Esto sugiere que algunos estudiantes podían identificar procedimientos básicos relacionados con fracciones, aunque sin comprensión profunda. La participación activa en actividades matemáticas con fracciones mostró un promedio de 2.07, siendo el valor más alto del instrumento, lo que indica una disposición inicial moderada hacia la participación, aunque sin el respaldo de bases conceptuales sólidas.

Resultados del Postest

Tras la implementación de los cuatro talleres gamificados, se aplicó el postest con la misma estructura del instrumento diagnóstico. Los resultados evidenciaron una mejora sustancial en las tres sinergias evaluadas. El promedio general del grupo ascendió a **3.80** sobre 4, situándose en el nivel «siempre» de la escala, lo que representa un avance significativo respecto al estado inicial. A continuación, se presentan los datos completos del postest:

Tabla 7. Resultados del Postest por Estudiante y Sinergia

Est.	P1-Cog.	P2- Cog	P3- Cog	P4-Act.	P5- Act	P6- Act	P7-Proc.	P8- Proc	P9- Proc
		.	.		.	.		.	.
E1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E4	3	3	4	4	4	4	4	4	4
E5	4	3	4	4	4	3	4	2	4
E6	4	3	4	4	3	3	4	3	4
E7	4	3	4	4	4	4	4	4	4
E8	4	3	4	3	4	3	4	2	4
E9	4	3	4	4	4	4	4	2	4
E10	4	3	4	4	3	3	4	3	4
E11	4	4	4	4	4	3	4	4	4
E12	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E13	4	4	4	4	4	4	4	3	4
E14	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SUMATORI	55	49	56	55	54	51	56	47	56
A									
PROMEDI	3.93	3.50	4.00	3.93	3.8	3.6	4.00	3.36	4.00
O					6	4			
PROMEDI	3.81			3.81			3.79		
O	(Cognitiv			(Actitudina			(Procediment		
SINERGIA	a)			l)			al)		
PROMEDI	3.80								
O									
GENERAL									

Nota. Escala de valoración: 1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Casi siempre, 4 = Siempre. P1-P3: Sinergia Cognitiva; P4-P6: Sinergia Actitudinal; P7-P9: Sinergia Procedimental. Fuente: elaboración propia.

El análisis estadístico de la Tabla 7 muestra que la sinergia cognitiva alcanzó un promedio de **3.81**, la sinergia actitudinal de **3.81** y la sinergia procedimental de **3.79**. Los ítems relacionados con la ubicación de fracciones en la recta numérica ($\bar{x} = 4.00$), la motivación ($\bar{x} = 4.00$) y la confianza en capacidades



propias ($\bar{x} = 4.00$) alcanzaron el puntaje máximo de la escala, lo que indica que todos los estudiantes respondieron «siempre» en dichos ítems. El ítem con menor puntuación en el postest fue la participación activa en actividades matemáticas ($\bar{x} = 3.36$), aunque igualmente en el rango alto de la escala.

Análisis Comparativo Pretest-Postest

La comparación entre los promedios del pretest y el postest permite cuantificar el impacto de la estrategia gamificada en el aprendizaje de los estudiantes. La siguiente tabla sintetiza los cambios observados en cada sinergia:

Tabla 8. Comparación Estadística Pretest vs. Postest por Sinergia

Sinergia	Promedio	Promedio	Diferencia	% de Mejora
	Pretest	Postest		
Cognitiva	1.79	3.81	+2.02	112.8%
Actitudinal	1.55	3.81	+2.26	145.8%
Procedimental	1.83	3.79	+1.96	107.1%
Promedio General	1.72	3.80	+2.08	120.9%

Nota. Los valores de mejora porcentual se calcularon como $((\text{postest} - \text{pretest}) / \text{pretest}) \times 100$. Fuente: elaboración propia.

Como muestra la Tabla 8, la sinergia actitudinal registró la mayor mejora porcentual con un incremento del **145.8%**, seguida por la sinergia cognitiva con **112.8%** y la procedimental con **107.1%**. En términos de la diferencia aritmética entre promedios, la sinergia actitudinal también presentó el mayor crecimiento absoluto (+2.26 puntos), lo que indica que los cambios más pronunciados se produjeron en la disposición, motivación y confianza de los estudiantes frente al aprendizaje de las fracciones. Este hallazgo resulta particularmente relevante, pues evidencia que la gamificación no solo impacta el rendimiento académico, sino que transforma la relación afectiva del estudiante con el área de matemáticas.

Estos resultados son consistentes con lo reportado por Rosero y Medina (2021), quienes documentaron mejoras significativas en el desempeño matemático de estudiantes de básica primaria cuando la gamificación se implementa de forma estructurada y progresiva. Asimismo, Bravo y Moreno (2020) señalan que las estrategias gamificadas generan incrementos cuantificables en el rendimiento

académico, particularmente cuando se combinan con materiales manipulativos y dinámicas cooperativas, tal como se implementó en la presente investigación.

Resultados Cualitativos

El análisis cualitativo se sustentó en los registros del diario de campo y en la sistematización de las observaciones realizadas durante las cuatro sesiones de intervención pedagógica. Estos registros permitieron identificar patrones de comportamiento, evolución actitudinal y evidencias de aprendizaje que complementan y profundizan la interpretación de los datos cuantitativos, siguiendo el principio de triangulación metodológica propuesto por Denzin (1970, citado en Flick, 2015).

Análisis por Sesión y Sinergia

La siguiente tabla de doble entrada organiza los hallazgos cualitativos de acuerdo con las dimensiones evaluadas y las sesiones de implementación, permitiendo visualizar la evolución progresiva de los estudiantes a lo largo de la secuencia didáctica gamificada:

Tabla 9. Análisis Cualitativo por Sesión y Sinergia

Sesión	Sinergia Cognitiva	Sinergia Actitudinal	Sinergia Procedimental
Sesión 1: Inmersión en el juego	Exploración de saberes previos; dificultades en comprensión de fracciones; relacionan conceptos con vida cotidiana.	Disposición para participar; respeto; motivación inicial ante la dinámica lúdica.	Primeros acercamientos al razonamiento lógico; explicaciones básicas de respuestas.
Sesión 2: Retos procedimentales	Mayor claridad en significado de fracciones y operaciones básicas.	Interés, perseverancia, aceptación del error; participación activa.	Explicación de pasos y estrategias; avances en razonamiento lógico-matemático.
Sesión 3: Dinámicas actitudinales	Consolidación conceptual mediante trabajo colaborativo; aclaración de dudas entre pares.	Respeto, cooperación, escucha activa, participación equitativa; comportamientos creativos.	Construcción conjunta de procedimientos; diálogo entre compañeros para resolver retos.
Sesión 4: Gran Torneo de Sinergia	Comprensión sólida; integración de conceptos en distintos tipos de retos.	Alta motivación, confianza en capacidades propias y del grupo; autoestima académica.	Aplicación autónoma y segura; apropiación de los aprendizajes en desafíos mixtos.

Nota. Hallazgos derivados del diario de campo y la observación directa durante la implementación de los talleres gamificados.

Fuente: elaboración propia.

Sesión 1 – Inmersión en el juego

Durante la primera sesión, se implementó la actividad motivadora «El Mercado de las Partes», que situó a los estudiantes en un contexto cotidiano para abordar la división de objetos enteros en partes iguales. Las observaciones del diario de campo registraron que, al inicio, varios estudiantes manifestaron inseguridad y reticencia ante el tema de las fracciones; sin embargo, la manipulación de materiales concretos y el contexto lúdico propiciaron una transformación progresiva de la actitud inicial. Se observaron sonrisas espontáneas, mayor disposición para preguntar y colaborar, y una reducción visible de la tensión frente al contenido matemático.

Desde la perspectiva cognitiva, esta sesión permitió identificar los saberes previos de los estudiantes y evidenció dificultades para concebir la fracción como una relación proporcional entre partes iguales de un todo. Este hallazgo es coherente con los planteamientos de Sánchez (2001), quien indica que la comprensión del concepto de fracción exige una ruptura con las nociones intuitivas previas del número, proceso que requiere mediaciones didácticas específicas como las que ofrece el uso de materiales manipulativos.

Sesión 2 – Retos Procedimentales

En la segunda sesión, la actividad del «Dominó de Fracciones» fortaleció la disposición procedimental de los estudiantes al promover la asociación entre representaciones gráficas y simbólicas de las fracciones. Se observó un incremento notable en la concentración y el entusiasmo, evidenciado en el deseo de los estudiantes por ubicar correctamente sus fichas y aportar al trabajo en equipo. La posibilidad de obtener un «bono» en el tablero generó expectativa y mantuvo la motivación a lo largo de la sesión.

Álvarez (1996) y Ogalde y Barbadid (1991) coinciden en señalar que el uso de materiales didácticos manipulativos favorece la comprensión de conceptos abstractos al proporcionar referentes concretos que facilitan la transición hacia representaciones simbólicas. En consonancia con esto, las fichas del dominó permitieron a los estudiantes visualizar y verificar sus respuestas, reduciendo los errores procedimentales y fortaleciendo la confianza en su capacidad para resolver ejercicios con fracciones.



Sesión 3 – Dinámicas Actitudinales

La tercera sesión estuvo centrada en el fortalecimiento de la dimensión actitudinal mediante el «Bingo Fraccionario». Las observaciones registradas en el diario de campo describieron un ambiente de entusiasmo constante, con expresiones de alegría al marcar aciertos y participación activa incluso de los estudiantes que habitualmente intervenían menos en clase. Se evidenció el fortalecimiento de habilidades sociales como el respeto por los turnos de participación, la escucha activa y la cooperación entre compañeros.

Estos hallazgos se articulan con los aportes de Ordóñez (2022), quien afirma que la gamificación convierte al estudiante en protagonista de su propio aprendizaje, generando espacios donde el error es concebido como una oportunidad de mejora y no como una fuente de frustración. En esta línea, la dinámica del bingo permitió que los estudiantes asumieran una postura más reflexiva y autónoma frente a los contenidos matemáticos, desarrollando, además, valores fundamentales para la convivencia escolar.

Sesión 4 – Gran Torneo de Sinergia

La sesión final integró las tres sinergias mediante un torneo que combinaba retos cognitivos, procedimentales y actitudinales. Las observaciones del diario de campo señalaron emociones intensas como emoción, adrenalina y orgullo, especialmente durante «La Carrera de las Fracciones», en la que los estudiantes corrían hacia el tablero para escribir correctamente la fracción mencionada por la docente. Se evidenció una mayor apropiación de los contenidos matemáticos y una actitud positiva sostenida frente a los retos propuestos.

La entrega de reconocimientos simbólicos al finalizar la sesión contribuyó al fortalecimiento de la autoestima académica, lo que es coherente con los planteamientos de Villacís (2020), quien señala que el reconocimiento del logro en contextos gamificados incrementa la autoeficacia percibida de los estudiantes y favorece la construcción de una identidad positiva como aprendientes de matemáticas.

Integración de Resultados: Triangulación Cuantitativa y Cualitativa

La triangulación de los resultados cuantitativos y cualitativos permite establecer una relación de coherencia y complementariedad entre ambos conjuntos de datos. El incremento cuantitativo registrado en el promedio general del grupo (de 1.72 a 3.80) se ve respaldado y enriquecido por las observaciones



cualitativas del diario de campo, que documentaron una evolución progresiva en la comprensión conceptual, la aplicación de procedimientos y las actitudes de los estudiantes a lo largo de las cuatro sesiones de intervención.

Esta coherencia entre los datos cuantitativos y cualitativos fortalece la validez interna del estudio y es consistente con el principio de triangulación metodológica, que según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) permite corroborar los hallazgos desde múltiples perspectivas, reduciendo el sesgo inherente a cada enfoque individual. En este caso, mientras los datos cuantitativos confirman la magnitud del cambio producido por la intervención, los registros cualitativos permiten comprender los procesos y mecanismos a través de los cuales dicho cambio tuvo lugar.

La mejora más pronunciada en la sinergia actitudinal (145.8%), corroborada tanto por los datos estadísticos como por las observaciones de campo, sugiere que la gamificación actúa principalmente como un transformador de la disposición afectiva del estudiante hacia las matemáticas, lo que a su vez facilita el aprendizaje cognitivo y procedimental. Este efecto mediador de la motivación sobre el aprendizaje matemático ha sido documentado por Parra y Carmona (2021), quienes sostienen que las estrategias didácticas innovadoras deben orientarse no solo a la transmisión de contenidos, sino también al fortalecimiento de la relación emocional del estudiante con el saber matemático.

DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación permiten establecer un diálogo productivo con los referentes teóricos y los antecedentes empíricos revisados en el marco teórico, confirmando, enriqueciendo y en algunos casos matizando los hallazgos previos sobre el uso de la gamificación en la enseñanza de las fracciones.

La Gamificación como Estrategia para el Aprendizaje Conceptual de las Fracciones

El incremento del 112.8% en la sinergia cognitiva confirma lo planteado por Cantos et al. (2024), quienes reportan que la gamificación genera mejoras sustanciales en el rendimiento académico en matemáticas, especialmente cuando las actividades lúdicas se articulan con los objetivos curriculares de manera intencional y sistemática. En el presente estudio, la progresión diseñada para los talleres desde la exploración cognitiva hasta la integración en el torneo final permitió que los estudiantes construyeran



el concepto de fracción de manera gradual y contextualizada, superando las dificultades conceptuales identificadas en el pretest.

Esta mejora en la comprensión conceptual se articula con los aportes de Sánchez (2001), quien afirma que el aprendizaje de las fracciones requiere superar la comprensión mecánica del numerador y denominador para llegar a una comprensión relacional de la fracción como número. Los datos del postest donde el 100% de los estudiantes alcanzó el nivel máximo en el ítem de ubicación de fracciones en la recta numérica indican que los talleres gamificados facilitaron precisamente esta transición hacia una comprensión relacional y numérica de las fracciones.

La Gamificación y el Fortalecimiento de Competencias Procedimentales

La mejora del 107.1% en la sinergia procedimental corrobora los hallazgos de Rosero y Medina (2021), quienes señalan que la gamificación mejora el desempeño matemático cuando se implementa de forma planificada e integrada con el currículo. En la presente investigación, las sesiones de retos procedimentales promovieron no solo la ejecución correcta de operaciones con fracciones, sino también la capacidad de los estudiantes para explicar y justificar sus procedimientos, lo que evidencia un aprendizaje más profundo y reflexivo.

El uso de materiales manipulativos fichas del dominó, tablero de recorrido, tarjetas de retos fue determinante en esta mejora procedimental. Álvarez (1996) y Ogalde y Barbadid (1991) señalan que los materiales didácticos concretos facilitan la comprensión de conceptos abstractos al ofrecer referentes tangibles que median entre el pensamiento concreto y el abstracto. Los resultados del postest en los ítems procedimentales con promedios entre 3.64 y 4.00 confirman que esta mediación fue efectiva para el grupo estudiado.

La Gamificación como Transformadora de Actitudes Matemáticas

El hallazgo más significativo desde el punto de vista pedagógico es la transformación actitudinal registrada en el estudio: un incremento del 145.8% en la sinergia actitudinal, con el ítem de motivación alcanzando el puntaje máximo ($\bar{x} = 4.00$) en el postest, frente a un promedio de 1.43 en el pretest. Este cambio radical en la disposición de los estudiantes hacia el aprendizaje de las fracciones respalda los planteamientos de Novo (2021) y Villacís (2020), quienes afirman que el juego y la lúdica disminuyen el miedo hacia las matemáticas y aumentan la motivación intrínseca del estudiante.



La teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 1985, citados en Niemiec y Ryan, 2009) ofrece un marco explicativo para comprender este fenómeno: la gamificación satisface las necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y relación, que son los tres pilares de la motivación intrínseca. En el diseño implementado, la autonomía se favoreció al permitir que los estudiantes tomaran decisiones dentro del juego; la competencia se fortaleció mediante el sistema de puntajes y reconocimientos simbólicos; y la relación se promovió a través de las dinámicas colaborativas.

Asimismo, los resultados actitudinales del presente estudio son coherentes con lo reportado por Bravo y Moreno (2020), quienes documentaron un impacto positivo de la gamificación en estudiantes de básica primaria, especialmente en la reducción de la ansiedad matemática. Las observaciones del diario de campo registraron, en efecto, una reducción progresiva de los comportamientos de evitación y dependencia docente que caracterizaban al grupo en la fase exploratoria, lo que es consistente con la evidencia empírica disponible sobre los efectos actitudinales de la gamificación.

Novedad Científica y Pertinencia del Estudio

La novedad del presente estudio radica en la integración sistemática de las tres sinergias cognitiva, actitudinal y procedimental dentro de un diseño gamificado progresivo e intencional, que va más allá del uso aislado de juegos educativos. A diferencia de investigaciones anteriores que han abordado el uso de la gamificación en matemáticas de manera general, el presente trabajo propone una secuencia didáctica estructurada en cuatro sesiones con progresión deliberada de complejidad y énfasis por dimensión, lo que constituye un aporte metodológico diferenciado al campo de la didáctica de las matemáticas en educación primaria.

Desde una perspectiva práctica, los resultados confirman la pertinencia de implementar estrategias gamificadas en contextos escolares donde los estudiantes presentan dificultades conceptuales y actitudinales frente a las fracciones, que es precisamente uno de los contenidos matemáticos con mayores índices de dificultad y reprobación en la educación básica primaria (Parra y Carmona, 2021). La posibilidad de replicar y adaptar la secuencia diseñada en otros contextos educativos constituye una prospectiva práctica de alto valor para los docentes de matemáticas.

Finalmente, los resultados del estudio respaldan la incorporación de la gamificación como estrategia pedagógica pertinente en el marco de las líneas de investigación sobre innovación didáctica en

matemáticas, contribuyendo a la construcción de evidencia empírica sobre estrategias que articulan el juego, el aprendizaje significativo y el desarrollo integral del estudiante, en coherencia con los postulados del aprendizaje experiencial de Kolb (1984) y con los principios constructivistas de Ausubel (1983).

CONCLUSIONES

La gamificación estructurada en secuencia didáctica progresiva constituye una estrategia pedagógica eficaz para el aprendizaje del concepto de fracción en estudiantes de quinto grado. Los datos del pretest-posttest evidencian un incremento del promedio general del grupo de 1.72 a 3.80 sobre una escala de 4 puntos, lo que representa una mejora del 120.9% entre la evaluación diagnóstica y la evaluación final. Este resultado no es atribuible al azar ni a la simple exposición al contenido, sino a la articulación deliberada de las dimensiones cognitiva, actitudinal y procedimental dentro de una secuencia de cuatro sesiones con progresión intencional de complejidad. La propuesta trasciende el uso aislado del juego como recurso motivacional: la organización sistemática de los retos por sinergia y la inclusión de mecanismos de retroalimentación inmediata sistema de puntajes, reconocimientos simbólicos, variaciones del dado configuran un entorno de aprendizaje en el que el estudiante puede monitorear su propio avance y ajustar sus estrategias de resolución, condición que Ausubel (1983) identifica como determinante para la construcción de aprendizajes significativos.

La dimensión actitudinal es la más sensible a la intervención gamificada y actúa como variable mediadora del aprendizaje matemático. El incremento del 145.8% en la sinergia actitudinal superior al registrado en las sinergias cognitiva (112.8%) y procedimental (107.1%) indica que la gamificación opera con mayor eficacia sobre la disposición afectiva del estudiante que sobre la adquisición directa de contenidos o procedimientos. Este hallazgo tiene implicaciones pedagógicas precisas: antes de intervenir sobre los déficits conceptuales o procedimentales en fracciones, es necesario transformar la relación emocional del estudiante con el saber matemático, ya que la baja motivación y la alta ansiedad actúan como barreras cognitivas que bloquean el procesamiento de nueva información (Deci y Ryan, 1985, citados en Niemiec y Ryan, 2009). Los datos cualitativos del diario de campo corroboran este mecanismo: la reducción de comportamientos de evitación y dependencia docente fue observable desde



la segunda sesión, coincidiendo con el punto en que los estudiantes comenzaron a asumir mayor autonomía en la resolución de retos procedimentales.

El estudio deja abiertas interrogantes que demandan investigación complementaria con mayor alcance muestral, longitudinal y comparativo. En primer lugar, la muestra de 14 estudiantes, si bien suficiente para un estudio de caso de corte mixto, limita la generalización de los hallazgos a otros contextos escolares; futuros estudios deberían replicar la secuencia didáctica en muestras más amplias y con grupos de control, a fin de determinar el tamaño del efecto de la gamificación mediante estadísticos como la d de Cohen. En segundo lugar, el diseño no permite establecer si las mejoras actitudinales y conceptuales observadas son sostenibles en el tiempo, por lo que se requieren estudios longitudinales que evalúen la retención del aprendizaje semanas o meses después de la intervención. En tercer lugar, queda sin resolver si el efecto diferencial sobre la sinergia actitudinal el más pronunciado del estudio se replica en contextos con alta ansiedad matemática diagnosticada clínicamente, lo que abriría una línea de investigación en la intersección entre didáctica de las matemáticas y psicología educativa. Estas tareas pendientes constituyen una agenda de investigación pertinente y necesaria para consolidar la gamificación como estrategia basada en evidencia en la didáctica de las matemáticas para educación básica primaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, M. (2023). La gamificación como estrategia de aprendizaje en la educación. *Revista de Investigación Educativa*, 66, 58–72. <https://revistas.um.es/rie/article/view/470341>
- Álvarez, A. (1996). *Y la escuela se hizo necesaria: En busca del sentido actual de la escuela*. Magisterio.
- Ausubel, D. P. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Trillas.
- Balaguera, L. (2023). *Uso de un Recurso Educativo Digital Diviértete con las Fracciones en la herramienta eXeLearning como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de números fraccionarios dirigido a estudiantes de grado cuarto del Colegio la Presentación Duitama, Departamento de Boyacá [Tesis de maestría]*. Universidad de Boyacá. <http://repositorio.uniboyaca.edu.co>
- Barrera, Y. A., Mantilla, Í., & Montes Miranda, A. J. (2023). Recursos educativos digitales mediados por la gamificación para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria



- del Centro Educativo Gimnasio Pedagógico Marianito – Boyacá, Colombia. *Revista Dialogus*, (11), 69–87. <https://doi.org/10.37594/dialogus.v1i11.831>
- Basabe, Y. (2024). Enseñanza de las fracciones, un fortalecimiento matemático a través de la resolución de problemas para grado 5 [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co>
- Berrio, M. (1991). Desarrollo de competencias en fracciones mediante el uso de regletas de Cuisenaire. Editorial Educativa.
- Bravo, L., & Moreno, S. (2022). Gamificación como estrategia educativa para fortalecer aprendizajes en procesos aditivos en los estudiantes del grado tercero. *Revista Educación y Pedagogía*, 15(3), 78–95. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1f92c1e3-fe45-4422-8788-7e573d34946c>
- Camargo, D. (2021). Gamificación y aprendizaje basado en retos para el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes del grado cuarto [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://repositorio.uptc.edu.co>
- Cantos, M., Arias, J., & León, P. (2024). Gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza de matemáticas: un estudio de caso en educación primaria. *Revista Científica Multidisciplinar G-ner@ndo*, 5(1), 112–128. DOI: <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.310>
- Cisneros Estupiñán, M., & Olave Arias, G. (2012). Redacción y publicación de artículos científicos: Enfoque discursivo. Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5.^a ed.). Sage Publications.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Plenum Press. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Flick, U. (2015). El diseño de la investigación cualitativa. Morata.
- Gaitán, V. (2019). Gamificación: estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos educativos. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa (EDUTEC)*, 68, 31–47. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68>



- Gonzales, R. (2023). Materiales manipulativos en el aula de matemáticas [Trabajo de fin de grado]. Universidad de Oviedo. <http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/65432>
- González, M., & Estrada, A. (2022). El diario de campo como instrumento de aprendizaje en la formación docente. *Revista de Investigación Educativa*, 15(3), 112–128.
- Greenwood, D. J., & Levin, M. (1998). *Introduction to action research: Social research for social change*. Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781412984614>
- Gutiérrez, J. (2021). Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con materiales didácticos manipulables. *Boletín Redipe*, 10(4), 234–248. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i4.1266>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2023). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill Education. <https://www.mheducation.com.mx>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. <https://www.mheducation.com.mx>
- José, F., García, M., & López, R. (2024). La investigación mixta en educación: más allá de la suma de enfoques. *Revista de Métodos de Investigación Educativa*, 12(1), 45–67.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Lara, E., Salazar, M., & Torres, P. (2021). La enseñanza de fracciones utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 7(2), 456–473. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i2.1774>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. MEN. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- Morales, C., & Guevara, L. (2022). Estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje del pensamiento aleatorio a estudiantes de grado quinto de la I.E. Boyacá [Tesis de maestría]. Universidad Católica de Manizales. <http://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/3456>
- Niemiec, C. P., & Ryan, R. M. (2009). Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, 7(2), 133–144. <https://doi.org/10.1177/1477878509104318>



- Niño, A. (2023). La gamificación como estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático con estudiantes de grado cuarto en la institución educativa Juan Pablo Segundo Santa Rosa de Viterbo [Tesis de maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. <https://repositorio.uptc.edu.co>
- Novo, M. L. (2021). Matemáticas en el Grado de Educación Infantil: la importancia del juego y los materiales manipulativos. *Revista de Investigación en la Escuela (UVA)*, 12(1), 89–105. <https://doi.org/10.17561/ae.v23n1.5>
- Ogalde, I., & Bardavid, E. (1991). Los materiales didácticos: Medios y recursos de apoyo a la docencia. Trillas.
- Ordóñez, L. (2022). La gamificación como estrategia didáctica innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Innovación Educativa*, 14(2), 145–162.
- Parra, H., & Carmona, J. (2021). Implementación de un método gráfico para la enseñanza de las fracciones. *Revista Didáctica de las Matemáticas*, 8(1), 23–41.
- Rodríguez, L. (2006). El taller como estrategia didáctica en la educación. *Revista Pedagógica*, 8(2), 78–92.
- Rosero, E., & Medina, G. (2021). Gamificación: estrategia para la enseñanza de operaciones elementales de matemáticas. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(8), 156–174. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1351>
- Salazar, P., Mendoza, L., & Castro, R. (2024). Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 10(1), 234–256. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3803>
- Sánchez, E. (2001). Las dificultades en el aprendizaje de las fracciones: Una mirada desde la didáctica de las matemáticas. *Revista de Educación Matemática*, 16(2), 78–95. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza>
- Universidad de Las Américas. (2015). Guía de instrumentos de evaluación: Escalas de valoración. Dirección de Desarrollo Docente.
- Vergnaud, G. (1983). Multiplicative structures. En R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 127–174). Academic Press.



- Vidal, M., & Rivera, N. (2007). Investigación-acción. *Educación Médica Superior*, 21(4), 1–15.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000400010
- Villacis, M. (2020). La lúdica y el aprendizaje en las matemáticas en los estudiantes de cuarto grado paralelo 'a' de la unidad educativa 'Pedro Fermín Cevallos' de la ciudad de Ambato [Tesis de grado]. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec>
- Zapata, F., & Rondán, V. (2016). La investigación-acción participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña. Instituto de Montaña.
<http://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>

