



El efecto de los juegos tecnológicos y ejemplos realistas en el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes de séptimo grado

Miguel Ángel **Delgado-Fernández**

Escuela de Estudios Graduados, Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto de San Germán

Puerto Rico

miguel.delgado2773@gmail.com

Álvaro **Lecompte-Montes**

Departamento de Ciencias y Tecnología, Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto de San Germán

Puerto Rico

alecompte@intersg.edu

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo analizar el efecto de la gamificación y la Matemática realista en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de séptimo grado. Se utilizó un diseño cuasiexperimental con enfoque cuantitativo, trabajando con una muestra de 21 estudiantes distribuidos en tres grupos: control, experimental A (gamificación con Kahoot) y experimental B (ejemplos realistas mediante módulo didáctico). Los resultados mostraron que el grupo que utilizó Kahoot obtuvo un rendimiento significativamente superior al grupo control, mientras que el grupo con ejemplos realistas mostró una mejora no significativa. Se concluye que la gamificación es una estrategia pedagógica eficaz en este contexto y se sugiere considerar su integración con enfoques contextualizados para potenciar el aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje de fracciones; Educación Matemática; Enseñanza tradicional; Gamificación; Kahoot; Matemática realista.

Definición y Relevancia del Problema

El aprendizaje de las fracciones representa uno de los retos más persistentes en la Educación Matemática a nivel mundial. Aunque constituyen un concepto esencial para el desarrollo del pensamiento matemático, las fracciones continúan generando dificultades significativas tanto en estudiantes como en docentes. Esta problemática es particularmente evidente en el nivel intermedio, específicamente en los estudiantes de séptimo grado, quienes presentan obstáculos para comprender conceptos fundamentales como equivalencia, comparación y operaciones con fracciones.

En el contexto puertorriqueño, los resultados en pruebas estandarizadas, como las administradas por el Departamento de Educación de Puerto Rico (META-PR), revelan una deficiencia generalizada en el dominio de conceptos matemáticos básicos. El Departamento de Educación de Puerto Rico (2022) señala una tendencia a la baja en el rendimiento en Matemáticas, especialmente en temas que involucran números racionales. Este rezago es aún más preocupante si se comparan los resultados locales con los de otros países de América Latina, como lo destaca el informe del College Board (2017), el cual subraya las debilidades en el razonamiento matemático de los estudiantes puertorriqueños.

La importancia de superar estas deficiencias radica en que el dominio de las fracciones es fundamental para el aprendizaje de contenidos más complejos, como proporciones, porcentajes, álgebra y otros conceptos clave en las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y Matemáticas). Una comprensión inadecuada de estos temas puede limitar el desarrollo académico y profesional de los estudiantes, afectando su preparación para los desafíos del siglo XXI.

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el efecto de los juegos tecnológicos y los ejemplos realistas en la mejora del aprendizaje de las fracciones en estudiantes de séptimo grado, comparando enfoques pedagógicos tradicionales con metodologías innovadoras basadas en la gamificación (usando herramientas como Kahoot) y la Matemática realista.

La contribución de este estudio se fundamenta en proponer alternativas didácticas contextualizadas que integran tecnología y situaciones del mundo real, con el fin de mejorar la motivación, el compromiso y el desempeño académico en el área de fracciones. A través de esta investigación, se busca enriquecer el debate pedagógico sobre la enseñanza de las fracciones y ofrecer recomendaciones prácticas que puedan ser implementadas por docentes en el contexto puertorriqueño.

Referencial teórico

El marco teórico de esta investigación se centra en dos teorías claves que respaldan los enfoques innovadores para la enseñanza de las fracciones: Gamificación y Matemática Realista. Ambas teorías promueven un aprendizaje activo, interactivo y contextualizado, y se alinean con el propósito de mejorar la comprensión de conceptos matemáticos complejos, como las fracciones, en los estudiantes de séptimo grado.

Gamificación en la educación

La gamificación es un enfoque pedagógico que utiliza los elementos del juego, como recompensas, competencias y reglas, en contextos educativos con el fin de aumentar la motivación, el compromiso y el rendimiento de los estudiantes (Deterding et al., 2011). Este concepto se basa en la idea de que los juegos, con su estructura dinámica y sus mecanismos de retroalimentación constante, pueden transformar el aprendizaje en una experiencia más atractiva y efectiva. Según Zichermann y Cunningham (2011), la gamificación puede facilitar la adquisición de conocimientos al crear un ambiente en el que los estudiantes se sientan motivados a participar, a resolver problemas y a aprender de manera activa. La investigación en el ámbito educativo ha demostrado que la gamificación mejora no solo la motivación de los estudiantes, sino también su rendimiento académico (Gómez, 2021).

En el caso de las fracciones, un concepto tradicionalmente difícil de entender, la gamificación a través de plataformas como Kahoot puede ofrecer una forma divertida y dinámica de presentar el material, lo que ayuda a los estudiantes a practicar de manera repetitiva y recibir retroalimentación instantánea, elementos que favorecen el aprendizaje (Gee, 2003). El uso de Kahoot, en particular, permite que los estudiantes interactúen con el contenido de manera más atractiva, al presentar preguntas en un formato de juego que fomenta la competencia sana y la participación activa. Esto puede aumentar la motivación intrínseca, lo que, según estudios, lleva a una mayor retención de la información y mejora la comprensión de los conceptos matemáticos (Deterding et al., 2011).

Matemática realista

La Matemática realista, desarrollada por el matemático y educador Hans Freudenthal, sostiene que la Matemática debe estar conectada con la vida real de los estudiantes. Freudenthal (1983) argumentó que, en lugar de enseñar Matemáticas como un sistema abstracto de reglas y fórmulas, los docentes deben presentar las Matemáticas como una actividad humana que está vinculada a situaciones y problemas reales. Según este enfoque, los estudiantes deben ser activos en el proceso de aprendizaje, construyendo su propio entendimiento a través de la resolución de problemas contextualizados.

En el caso de la enseñanza de las fracciones, la Matemática realista busca que los estudiantes comprendan las fracciones no solo como una abstracción matemática, sino como algo concreto, que cuantifica partes de un todo o unidades de partes más pequeñas en las fracciones impropias. Como tal es muy útil en situaciones cotidianas. Al incorporar ejemplos realistas, como dividir recursos, repartir alimentos o resolver problemas de proporciones, los estudiantes pueden ver la aplicabilidad de las fracciones en su vida diaria, lo que facilita la comprensión y hace que el aprendizaje sea más significativo (Pérez et al., 2016).

Este enfoque no solo mejora la comprensión de conceptos abstractos, sino que también fomenta el pensamiento crítico y la creatividad, ya que los estudiantes deben inventar soluciones a partir de situaciones contextualizadas. Freudenthal enfatiza que los estudiantes deben ser vistos como "matematizadores", es decir, individuos capaces de generar Matemáticas a partir de su entorno (Freudenthal, 1983). En este sentido, la Matemática realista apoya la idea de que los

estudiantes pueden comprender las fracciones a través de la contextualización de las mismas en problemas relevantes para su vida diaria.

Integración de la gamificación y la Matemática realista

La integración de la gamificación y la Matemática realista puede ofrecer un enfoque potente y dinámico para la enseñanza de las fracciones. Mientras que la gamificación motiva a los estudiantes a través de la competencia y la retroalimentación instantánea, la Matemática realista los conecta con el mundo real, permitiéndoles ver la utilidad práctica de los conceptos matemáticos. Esta combinación de enfoques permite que los estudiantes no solo se diviertan aprendiendo, sino que también adquieran una comprensión más profunda y aplicable de las fracciones.

Investigaciones previas han mostrado que la combinación de tecnologías lúdicas y ejemplos contextualizados en el aula puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (Gee, 2003; Deterding et al., 2011). Por ejemplo, el uso de Kahoot para practicar conceptos de fracciones en un entorno competitivo y divertido, combinado con el análisis de situaciones del mundo real que requieren el uso de fracciones, puede potenciar la motivación y mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes.

Método y Desarrollo Conceptual

Este estudio empleó un diseño de investigación cuasiexperimental con enfoque cuantitativo, con el propósito de evaluar el efecto de dos métodos alternativos para la enseñanza de las fracciones en estudiantes de séptimo grado. Se trabajó con tres grupos: un grupo control, que recibió enseñanza tradicional; un grupo experimental A, que utilizó juegos tecnológicos mediante la plataforma Kahoot; y un grupo experimental B, que trabajó con ejemplos realistas a través de un módulo didáctico diseñado para este fin.

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 21 estudiantes de séptimo grado de la escuela Carmen L. Feliciano Carreras, en Río Grande, Puerto Rico. La asignación a los grupos fue no aleatoria, respondiendo a la estructura existente en los salones. Los grupos se distribuyeron de la siguiente manera:

- Grupo control: 11 estudiantes
- Grupo experimental A (gamificación - Kahoot): 4 estudiantes
- Grupo experimental B (ejemplos realistas): 6 estudiantes

El criterio de inclusión fue estar matriculado en séptimo grado en la escuela participante y contar con el consentimiento informado. No se establecieron criterios de exclusión.

Instrumentos

Para la evaluación del aprendizaje se utilizó una prueba de fracciones diseñada por los investigadores, que fue administrada como pre-prueba y pos-prueba. La validez de contenido del

instrumento fue asegurada mediante la revisión por tres expertos en enseñanza de Matemáticas del nivel intermedio. La confiabilidad fue determinada con el coeficiente Kuder-Richardson 20 (KR-20), obteniendo un valor de 0.92, lo cual indica una alta consistencia interna. Esta prueba de confiabilidad se aplicó en un grupo piloto de 15 estudiantes que no formaron parte de la muestra final.

Procedimiento

La intervención educativa se llevó a cabo durante dos semanas. Inicialmente, se aplicó la pre-prueba a los tres grupos para establecer su nivel base. Luego, se aplicaron las intervenciones pedagógicas según el grupo asignado:

- El grupo experimental A utilizó Kahoot para reforzar conceptos de fracciones en sesiones de 20 minutos.
- El grupo experimental B trabajó con ejemplos realistas contextualizados mediante un módulo didáctico diseñado para vincular las fracciones con situaciones del mundo real.
- El grupo control continuó con la instrucción regular sin intervención adicional.

Al finalizar el período de intervención, se administró la pos-prueba a todos los estudiantes.

Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados utilizando el software estadístico SPSS. Debido al tamaño reducido de la muestra y la no normalidad de los datos, se aplicaron pruebas no paramétricas. En específico, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar los resultados entre los tres grupos, seguida de comparaciones post-hoc (pruebas de Mann-Whitney con corrección de Bonferroni) para identificar diferencias significativas entre pares de grupos.

Resultados

El análisis se centró en comparar el rendimiento en las pruebas de fracciones entre los tres grupos de estudio: control, experimental A (gamificación con Kahoot) y experimental B (ejemplos realistas). Se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, que mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0.027$). Solo el grupo que utilizó Kahoot obtuvo mejoras significativas respecto al grupo control.

Grupo Control

Mostró un incremento promedio de 2 puntos sobre 20 entre la pre-prueba y la posprueba. La mejora no fue estadísticamente significativa, lo que indica que la enseñanza tradicional no generó un cambio sustancial.

Grupo Experimental A (Kahoot)

Presentó un aumento promedio de 6 puntos sobre 20. Esta diferencia fue significativa ($p = 0.027$), indicando un efecto positivo del uso de gamificación. Estos resultados están alineados

con estudios previos (Gee, 2003; Zichermann & Cunningham, 2011), que destacan cómo la motivación intrínseca y la retroalimentación inmediata promueven un aprendizaje más eficaz.

Grupo Experimental B (Ejemplos Realistas)

Aunque hubo un incremento promedio de 3 puntos, la diferencia no fue significativa ($p = 0.087$). No obstante, los estudiantes manifestaron que los ejemplos eran relevantes, lo que sugiere que esta estrategia puede tener valor si se combina con elementos más interactivos.

Conclusiones

Este estudio confirma que la gamificación, mediante el uso de herramientas como Kahoot, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de séptimo grado. Alineado con el marco teórico, los resultados demuestran que una enseñanza basada en experiencias lúdicas puede generar mayor motivación, participación y mejora académica.

En contraste, la Matemática realista, si bien ofrece una contextualización útil del contenido, no produjo resultados significativos por sí sola en este caso. Esto no niega su valor pedagógico, pero sugiere que la interactividad y la inmediatez del feedback, características propias de la gamificación, son elementos clave para mejorar la comprensión conceptual en temas complejos como las fracciones.

Aportes al conocimiento

Este estudio contribuye al campo educativo al proveer evidencia empírica comparativa sobre dos enfoques pedagógicos contemporáneos. Si bien existen múltiples trabajos sobre gamificación o Matemática realista por separado, este estudio permite observar sus efectos diferenciados en un mismo contexto escolar y sobre un mismo contenido. Además, valida el uso de Kahoot como herramienta efectiva en escuelas públicas de Puerto Rico, ofreciendo datos concretos que pueden ser considerados por docentes, directores escolares y responsables de política educativa.

Recomendaciones

- **Investigación futura:** Se recomienda explorar diseños híbridos que combinen la gamificación con situaciones contextualizadas, evaluando si dicha integración maximiza los beneficios de ambos enfoques.
- **Práctica docente:** Incorporar dinámicas interactivas como Kahoot puede aumentar el interés del estudiantado y facilitar la enseñanza de contenidos tradicionalmente difíciles.
- **Política pública:** El Departamento de Educación de Puerto Rico podría considerar la inclusión de estrategias gamificadas en los programas curriculares, como parte de una agenda de innovación pedagógica basada en evidencia.

Tablas

Tabla 1

Cambio Pos-Pre (Grupo Control)

Sujetos	Pre	Pos	Cambio (Pos-Pre)
Sujeto 1	9	11	2
Sujeto 2	7	9	2
Sujeto 3	8	10	2
Sujeto 4	11	12	1
Sujeto 5	5	8	3
Sujeto 6	8	10	2
Sujeto 7	2	7	5
Sujeto 8	8	9	1
Sujeto 9	5	8	3
Sujeto 10	11	12	1
Sujeto 11	8	10	2

Tabla 2

Cambio Pos-Pre (Grupo Experimental A: Kahoot)

Sujetos	Pre	Pos	Cambio (Pos-Pre)
Sujeto 1	2	15	13
Sujeto 2	4	15	11
Sujeto 3	2	14	12
Sujeto 4	1	11	10

Tabla 3

Cambio Pos-Pre (Grupo Experimental B: Módulo Didáctico)

Sujetos	Pre	Pos	Cambio (Pos-Pre)
Sujeto 1	8	8	0
Sujeto 2	6	10	4
Sujeto 3	4	9	5
Sujeto 4	5	9	4
Sujeto 5	5	14	9
Sujeto 6	7	10	3

Figuras

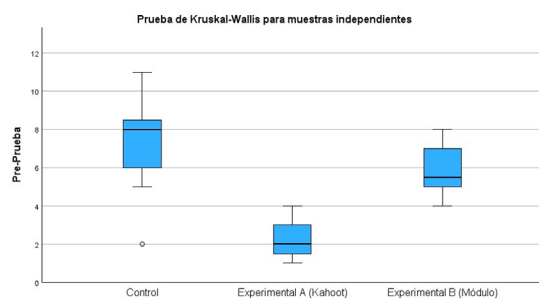


Figura 1. Resultados de Preprueba

Comunicación; Media inferior

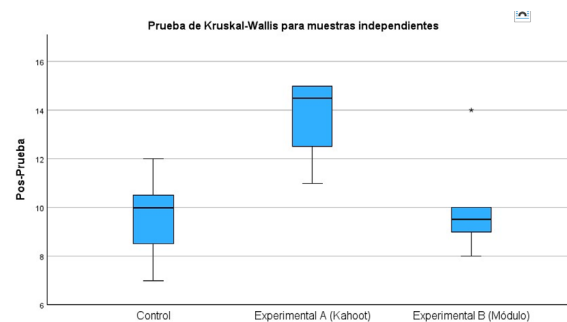


Figura 2. Resultados de Posprueba

*IV CEMACYC, Santo Domingo,
República Dominicana, 2025.*

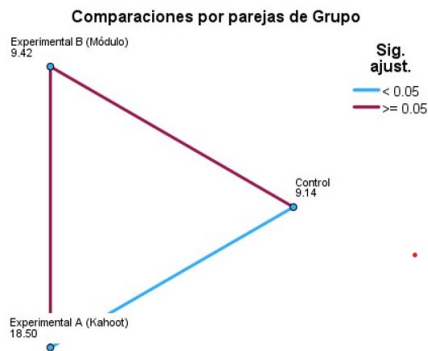


Figura 3. Comparaciones en ganancias parejas estadística de rango

Referencias y bibliografía

- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L., & Dixon, D. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification.” *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 2425–2428).
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: D. Reidel.
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20. <https://doi.org/10.1145/950566.950595>
- Gómez-Paladines, L. J., & Ávila-Mediavilla, C. M. (2021). Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 329–349. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1316>
- Pérez, A., Vásquez N., Toledo, F., & Lagos, I. (2016). Educación Matemática Realista: Un enfoque para la apropiación de aprendizajes significativos sobre funciones en tercer año medio. *Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles. XX Jornadas de Educación Matemática*.
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media.