

DOI: <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i1.001>

GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA MEJORAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA

GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

AUTORES:

David Antonio Ayala Díaz ¹

Dimas Geovanny Vera Pisco ²

Diego Sornoza Parrales ³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:

Diego Sornoza Parrales, diego.sornoza@unesum.edu.ec

Fecha de recepción: 6 noviembre 2024

Fecha de aceptación: 6 enero 2025

RESUMEN/RESUMO

La gamificación ha emergido como una estrategia pedagógica innovadora en la enseñanza de las matemáticas, destacándose por su capacidad para incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Esta metodología incorpora elementos de juegos en contextos educativos, facilitando la comprensión de conceptos complejos

¹ Economista. Universidad De Especialidades Espíritu Santo. david2024ayala@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-1683-7575>. Los Ríos, Ecuador.

² Magister en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática, Docente. Universidad de Especialidades Espíritu Santo y Universidad Estatal del Sur de Manabí, dverap@uees.edu.ec, dimas.vera@unesum.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-3524-0907>. Manabí, Ecuador.

³ Doctor en Estudios Educativos, Docente. Universidad Estatal del Sur de Manabí, <https://orcid.org/0000-0001-9319-9298>. Manabí, Ecuador

como las ecuaciones lineales, que tradicionalmente presentan dificultades significativas para los estudiantes de educación básica. El propósito principal de esta investigación es evaluar la efectividad de la gamificación como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de educación básica. Se utilizó un diseño metodológico experimental con un grupo único de estudiantes, aplicando juegos educativos y actividades interactivas durante cuatro semanas. Los participantes fueron evaluados antes y después de la intervención gamificada para medir los cambios en su comprensión y rendimiento en la resolución de ecuaciones lineales. Las herramientas empleadas incluyeron plataformas gamificadas como Kahoot. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la comprensión de los conceptos matemáticos y en el rendimiento académico de los estudiantes. Además, se observó un incremento notable en la motivación y el compromiso hacia el aprendizaje de las matemáticas. Los estudiantes participantes demostraron una mayor retención de conocimientos y el desarrollo de habilidades críticas como la resolución de problemas y el pensamiento crítico. La investigación concluye que la gamificación es una estrategia didáctica eficaz para la enseñanza de ecuaciones lineales en la educación básica. Su capacidad para aumentar la motivación, personalizar el aprendizaje y fomentar competencias transversales sugiere que puede ser una herramienta valiosa para mejorar la educación matemática

PALABRAS CLAVES/PALAVRAS-CHAVE: Gamificación, ecuaciones lineales, enseñanza matemática, educación básica, motivación estudiantil.

GAMIFICATION AS A DIDACTIC STRATEGY TO IMPROVE THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF LINEAR EQUATIONS FOR BASIC EDUCATION STUDENTS

ABSTRACT

Gamification has emerged as an innovative pedagogical strategy in mathematics education, standing out for its ability to increase student motivation and engagement. This technique integrates game elements into educational contexts, facilitating the understanding of complex concepts such as linear equations, which traditionally present significant challenges for basic education students. The main objective of this research is to evaluate the effectiveness of gamification as a teaching strategy to improve the teaching-learning process of linear equations in basic education students. A pretest/post-test design with a single group was used, applying educational games and interactive activities for four weeks. Participants were assessed

before and after the gamified intervention to measure changes in their understanding and performance in solving linear equations. The tools used included gamified platforms such as Kahoot. The results showed significant improvements in the understanding of mathematical concepts and in the academic performance of the students. In addition, a notable increase in motivation and commitment to learning mathematics was observed. Participating students demonstrated greater retention of knowledge and critical skills such as problem solving and critical thinking. The research concludes that gamification is an effective teaching strategy for teaching linear equations in basic education. Its ability to increase motivation, personalize learning, and foster transversal skills suggests that it can be a valuable tool to improve mathematics education.

KEYWORDS: Gamification, linear equations, math teaching, basic education, student motivation

INTRODUCCIÓN:

En las últimas décadas, la educación matemática ha experimentado cambios significativos en sus enfoques y metodologías, buscando siempre mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. La implementación de estrategias innovadoras, como la gamificación, ha ganado terreno como una alternativa prometedora para abordar los desafíos inherentes a la enseñanza de las matemáticas (Araya & Mora, 2020). Esta técnica, que integra elementos de juegos en contextos educativos, se ha utilizado con éxito para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, aspectos cruciales para el aprendizaje efectivo de conceptos matemáticos complejos, como las ecuaciones lineales (Zumbado-Castro, 2019). La gamificación se ha destacado por su capacidad para transformar el ambiente de aprendizaje, haciéndolo más interactivo y atractivo para los estudiantes. Esta metodología se basa en la teoría de juegos y utiliza mecánicas de juego, como puntos, niveles y recompensas, para incentivar el progreso y el logro de objetivos educativos específicos (Suazo et al., 2024). En el contexto de la educación básica, donde la comprensión de las ecuaciones lineales puede ser particularmente desafiante, la gamificación ofrece un enfoque alternativo que puede facilitar la internalización de estos conceptos a través de la experiencia práctica y el aprendizaje lúdico (Lannin et al., 2023).

La relevancia de la gamificación en la educación matemática no solo radica en su capacidad para aumentar la motivación, sino también en su potencial para fomentar una comprensión más profunda y duradera de los conceptos matemáticos (Solís Sotomayor, 2018). A través de la integración de actividades gamificadas, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar y manipular conceptos matemáticos en un entorno controlado y seguro, lo que puede conducir a una mayor retención y aplicación de estos conocimientos en situaciones reales (León & Cueva, 2024).

Un aspecto fundamental de la gamificación es su capacidad para personalizar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades y ritmos individuales de los estudiantes. Esta personalización es crucial para abordar la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje presentes en cualquier aula (Lozano & Menéndez, 2019). Mediante el uso de plataformas digitales y aplicaciones educativas gamificadas, los docentes pueden ofrecer experiencias de aprendizaje diferenciadas que respondan a las fortalezas y debilidades de cada estudiante, promoviendo así una educación más inclusiva y equitativa (Johnson, 2021).

Además, la implementación de la gamificación en la enseñanza de las ecuaciones lineales puede contribuir a la formación de competencias transversales, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Estas competencias son esenciales para el desarrollo integral de los estudiantes y su preparación para enfrentar los desafíos del siglo XXI (Suazo et al., 2024). La gamificación no solo mejora la comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas que son cruciales para el éxito académico y profesional (Lannin et al., 2023).

La literatura reciente sugiere que la gamificación puede ser particularmente efectiva en el contexto de la educación básica, donde los estudiantes aún están desarrollando sus habilidades matemáticas fundamentales (Araya & Mora, 2020). Los estudios han demostrado que los estudiantes que participan en actividades gamificadas muestran una mayor motivación, compromiso y rendimiento académico en comparación con aquellos que siguen métodos tradicionales de enseñanza (Zumbado, 2019). Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar explorando y adoptando enfoques innovadores que puedan mejorar la calidad y efectividad de la educación matemática (León & Cueva, 2024).

Sin embargo, la implementación exitosa de la gamificación en el aula requiere una planificación cuidadosa y una comprensión profunda de las dinámicas de juego y su aplicación pedagógica. Los docentes deben estar capacitados para diseñar y facilitar actividades gamificadas que sean alineadas con los objetivos curriculares y las necesidades de los estudiantes (Lozano & Menendez, 2019). Además, es importante contar con herramientas y recursos adecuados que permitan la integración efectiva de la gamificación en el entorno educativo (Johnson, 2021).

La gamificación como estrategia didáctica ofrece un enfoque innovador y efectivo para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones lineales en estudiantes de educación básica. Su capacidad para aumentar la motivación, personalizar el aprendizaje y fomentar el desarrollo de competencias transversales la convierte en una herramienta valiosa en la educación matemática moderna (Lannin et al., 2023). A medida que avanzamos hacia un futuro educativo más inclusivo y equitativo, es esencial seguir investigando y perfeccionando estas

estrategias para maximizar su impacto en el rendimiento académico y el desarrollo integral de los estudiantes (Suazo et al., 2024).

La enseñanza de ecuaciones lineales

La enseñanza de ecuaciones lineales en la educación básica es un componente fundamental del currículo de matemáticas. Las ecuaciones lineales no solo forman la base para temas matemáticos más avanzados, sino que también desarrollan habilidades críticas de resolución de problemas y pensamiento analítico en los estudiantes. En la enseñanza de ecuaciones lineales, es crucial utilizar métodos interactivos y participativos que faciliten la comprensión conceptual y práctica de los estudiantes. La gamificación ha emergido como una estrategia pedagógica efectiva para este propósito. Herramientas digitales como "Kahoot!" y "GeoGebra" se han utilizado con éxito para aumentar la motivación y mejorar el rendimiento académico en matemáticas (Tatar & Zengin, 2016).

La evaluación del impacto de la gamificación en el aprendizaje de ecuaciones lineales se puede realizar mediante un diseño experimental comparando el rendimiento de los estudiantes antes y después de la intervención gamificada. Los resultados de estudios previos han demostrado mejoras significativas en la comprensión y resolución de ecuaciones lineales después de implementar estrategias gamificadas (Smith et al., 2020).

La gamificación como método de enseñanza

La gamificación, un término acuñado por Nick Pelling en 2002, se refiere al uso de elementos y principios del diseño de juegos en contextos no lúdicos para aumentar la participación y el compromiso. Este enfoque ha ganado popularidad en diversos campos, incluyendo la educación, debido a su capacidad para motivar y enganchar a los usuarios de manera efectiva (Deterding et al., 2011). Los primeros indicios de la gamificación pueden rastrearse hasta técnicas motivacionales utilizadas en la psicología conductual. B.F. Skinner, con su teoría del condicionamiento operante, demostró cómo los sistemas de recompensas pueden influir en el comportamiento. En la década de 1970, el uso de puntos, insignias y tablas de clasificación en programas de lealtad empresarial sentó las bases para la gamificación moderna (Kapp, 2012).

James Paul Gee es uno de los pioneros en la investigación de los juegos y el aprendizaje, argumentando que los principios de los buenos juegos de video pueden aplicarse para crear experiencias educativas efectivas (McGonigal, 2011). Karl Kapp ha sido otro autor influyente, destacando cómo los principios de los juegos pueden mejorar la

motivación y el aprendizaje en contextos educativos (Kapp, 2012). Jane McGonigal, conocida por su trabajo en el impacto positivo de los juegos, ha subrayado cómo los juegos pueden ayudar a resolver problemas del mundo real, incluyendo desafíos educativos (McGonigal, 2011). Sebastian Deterding ha explorado la gamificación desde una perspectiva de diseño, enfocándose en cómo los elementos de los juegos pueden ser utilizados para mejorar la experiencia del usuario en diversas aplicaciones (Deterding et al., 2011).

La aplicación de la gamificación en la educación, y específicamente en la enseñanza de las matemáticas, se ha centrado en hacer que el aprendizaje sea más interactivo y motivador. Los elementos de gamificación, como recompensas, desafíos y retroalimentación instantánea, ayudan a mantener a los estudiantes comprometidos y les proporcionan un sentido de logro.

Kahoot es una plataforma de aprendizaje basada en juegos que permite a los docentes crear cuestionarios interactivos. En matemáticas, Kahoot se utiliza para revisar conceptos, practicar problemas y evaluar la comprensión de los estudiantes en un formato lúdico. Su naturaleza competitiva y su capacidad para proporcionar retroalimentación instantánea lo hacen una herramienta valiosa en el aula (Plump & LaRosa, 2017). GeoGebra es una aplicación de matemáticas que integra geometría, álgebra y cálculo en una plataforma interactiva. Su capacidad para visualizar conceptos matemáticos complejos y permitir la manipulación de elementos hace que el aprendizaje sea más tangible para los estudiantes. GeoGebra ha demostrado ser efectiva en la enseñanza de ecuaciones lineales al permitir a los estudiantes ver y manipular gráficas en tiempo real (Plump & LaRosa, 2017).

Varios estudios han demostrado la efectividad de la gamificación en la educación matemática. Un estudio de Menta (2023), encontró que el uso de Kahoot en clases de matemáticas no solo aumentó la motivación de los estudiantes, sino que también mejoró significativamente su rendimiento académico. Otro estudio realizado por Tatar & Zengin (2016) investigó el impacto de GeoGebra en la enseñanza de ecuaciones lineales y concluyó que los estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron una mayor comprensión conceptual y habilidades de

resolución de problemas en comparación con aquellos que no utilizaron la herramienta.

Hipótesis de investigación

Para la presente investigación se plantea la premisa o hipótesis de investigación de la siguiente manera:

H0: No hay diferencias significativas en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de educación básica en la enseñanza de ecuaciones lineales entre aquellos que reciben enseñanza mediante estrategias de gamificación y aquellos que son instruidos a través de métodos de enseñanza tradicionales

H1: La implementación de estrategias de gamificación en la enseñanza de ecuaciones lineales mejora significativamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de educación básica en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de tipo experimental, orientada a evaluar el impacto de las estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de décimo año de educación básica. Se empleó un diseño experimental con grupo único, el cual permitió medir las diferencias en el rendimiento y comprensión de los estudiantes antes y después de la intervención educativa. La población del estudio estuvo constituida por estudiantes de décimo año de una institución educativa particular ubicada en una zona urbana. Dada la limitada cantidad de estudiantes en la institución, la muestra estuvo compuesta por 12 alumnos, seleccionados de manera intencional. Este tamaño muestral es representativo de las condiciones demográficas y estructurales de la escuela.

Para la recolección de datos se utilizó una encuesta estructurada, diseñada específicamente para evaluar el conocimiento y la comprensión de las ecuaciones lineales. La encuesta constó de preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas que permitían a los estudiantes expresar sus razonamientos y procesos de solución. Esta encuesta fue aplicada en dos momentos: antes de la intervención (pre-test) y después de la implementación de las estrategias de gamificación (post-test). El estudio se desarrolló en tres fases principales:

- Fase Previa a la Intervención: En esta fase, se aplicó el pre-test a los 12 estudiantes seleccionados para medir su nivel inicial de conocimiento y comprensión de las ecuaciones lineales. La prueba diagnóstica permitió identificar las áreas de dificultad y los conceptos que requerían mayor reforzamiento.

- **Intervención Educativa:** Se implementaron estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza de las ecuaciones lineales. Estas estrategias incluyeron el uso de juegos educativos, competencias de resolución de problemas, y actividades interactivas diseñadas para fomentar el interés y la participación activa de los estudiantes. Las sesiones de enseñanza gamificada se llevaron a cabo durante un periodo de cuatro semanas, con clases de matemáticas programadas dos veces por semana.
- **Fase Posterior a la Intervención:** Al finalizar el periodo de intervención, se aplicó el post-test a los mismos 12 estudiantes para evaluar los cambios en su conocimiento y comprensión de las ecuaciones lineales. Los resultados del post-test se compararon con los del pre-test para determinar el impacto de las estrategias de gamificación en el aprendizaje de los estudiantes.

Los datos recolectados a través de las encuestas fueron analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas y comparativas. Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) para los puntajes obtenidos en el pre-test y post-test. El estudio cumplió con las normativas éticas pertinentes para la investigación educativa. Se obtuvo el consentimiento informado de los padres o tutores de los estudiantes participantes, explicando los objetivos del estudio, la naturaleza de las actividades de intervención y el uso de los datos recolectados.

Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los participantes, y se aseguró que su participación fuera voluntaria, permitiéndoles retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones. Entre las limitaciones de este estudio se encuentra el tamaño reducido de la muestra, lo cual podría afectar la generalización de los resultados. Asimismo, la ubicación rural de la institución educativa puede implicar factores contextuales específicos que influyan en los resultados del aprendizaje y que no necesariamente se replicarían en entornos urbanos o con mayor cantidad de recursos educativos.

La elección de un tamaño de muestra reducido en este estudio se justifica por varias razones prácticas y contextuales. En primer lugar, la disponibilidad limitada de recursos, como tiempo y financiamiento, impide la inclusión de un número mayor de participantes. Además, el

enfoque específico en un grupo particular de estudiantes de educación básica que utiliza estrategias de gamificación para el aprendizaje de ecuaciones lineales requiere un análisis detallado y exhaustivo, lo cual es más manejable con un número reducido de sujetos. Esta aproximación permite una observación y seguimiento más cercanos de cada participante, facilitando una evaluación más precisa del impacto de las intervenciones pedagógicas. Aunque un tamaño de muestra pequeño puede limitar la generalización de los resultados a poblaciones más amplias, se prioriza la profundidad y calidad del análisis sobre la cantidad, con el objetivo de obtener una comprensión clara y detallada de los efectos de la gamificación en el contexto específico estudiado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El análisis de la prueba de diagnóstico aplicada a los estudiantes de matemáticas de décimo grado ha revelado varias áreas problemáticas clave que deben abordarse para mejorar la comprensión y el rendimiento en ecuaciones lineales. Una de las principales dificultades es la confusión entre las ecuaciones lineales y cuadráticas. El 33% de los estudiantes no pudo identificar correctamente una ecuación lineal, confundiéndola con una ecuación de segundo grado. Esta confusión indica una falta de comprensión clara sobre los exponentes y su relación con el grado de la ecuación. La gamificación puede ser útil aquí mediante la creación de juegos interactivos que permitan a los estudiantes practicar la identificación de ecuaciones lineales versus cuadráticas, reforzando así sus conceptos básicos a través de un aprendizaje lúdico.

Aunque el 83% de los estudiantes resolvió correctamente la ecuación $3x + 5 = 14$, el 17% restante mostró dificultades. Estos errores sugieren una falta de habilidad en la aplicación de operaciones inversas y el principio de igualdad. Para abordar este problema, se puede implementar una estrategia gamificada donde los estudiantes resuelvan ecuaciones a través de juegos de niveles progresivos que recompensen el avance correcto en la resolución de ecuaciones, facilitando la práctica continua y el refuerzo positivo. La mayoría de los estudiantes (92%) pudo identificar correctamente la ecuación de una recta, sin embargo, el 8% mostró confusión. La gamificación puede ayudar a fortalecer este conocimiento mediante actividades interactivas donde los estudiantes creen y manipulen gráficos de ecuaciones lineales, observando cómo cambian las pendientes y las intersecciones con variaciones en la fórmula.

El concepto de pendiente también resultó problemático, con solo el 58% de los estudiantes identificando correctamente la pendiente de la ecuación $y = 4x - 7$. Un 25% confundió el término independiente con la pendiente. Los juegos de simulación que permitan a los estudiantes

experimentar con la pendiente y ver su impacto en la gráfica de una recta pueden ser una herramienta efectiva para mejorar esta comprensión. La resolución de sistemas de ecuaciones resultó ser una de las áreas más débiles, con solo el 50% de los estudiantes respondiendo correctamente. La gamificación puede abordar esta dificultad a través de juegos que impliquen la resolución de sistemas de ecuaciones en un contexto narrativo, proporcionando pistas y retroalimentación inmediata para corregir errores.

La pregunta sobre la resolución de sistemas de ecuaciones también mostró confusión, con un 25% de los estudiantes seleccionando respuestas incorrectas debido a errores en la interpretación de coeficientes y constantes. Las actividades gamificadas pueden incluir desafíos en los que los estudiantes deben identificar y corregir errores en sistemas de ecuaciones, mejorando así su precisión y comprensión. El 50% de los estudiantes expresó que encuentran el aprendizaje de matemáticas mediante juegos como "muy divertido", y el otro 50% "a veces". Esta disposición positiva hacia la gamificación sugiere que su implementación puede ser una estrategia efectiva para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

Intervención educativa de gamificación

A continuación, se presenta una tabla para una intervención educativa de gamificación para la enseñanza de ecuaciones lineales, basada en los resultados del pre test y diseñada para una duración de una hora de clase y media.

Tabla 1.- Propuesta de clase para aplicación de gamificación

Tiempo	Estrategia de Gamificación	Herramienta	Objetivo	Descripción de la Actividad
10 minutos	Introducción	-	Presentar los objetivos y la estructura de la sesión	Explicación breve de la importancia de las ecuaciones lineales y la dinámica de la clase
15	Quiz	Kahoot!	Evaluar	Los estudiantes

minutos	interactivo		conocimie responden ntos preguntas sobre previos yecuaciones motivar lalineales utilizando participaci la plataforma ón Kahoot!
45 minutos (2ª jornada)	Competencia de resolución de problemas	GeoGebra	Fomentar Competencia en el grupos para pensamie resolver nto críticoproblemas y lacomplejos de resolución ecuaciones de lineales utilizando problemasGeoGebra
10 minutos	Revisión y retroalimentación	Post test.	ReflexionaRevisión de los r sobre elresultados y aprendizajretroalimentación e ysobre las resolver actividades dudas realizadas

Resultados de la post gamificación.

La implementación de herramientas digitales de gamificación, como "Kahoot!" y "GeoGebra", en la enseñanza de ecuaciones lineales para estudiantes de educación básica ha demostrado ser sumamente efectiva para mejorar la comprensión y el rendimiento académico. El análisis de los resultados revela que todos los estudiantes pudieron identificar correctamente lo que es una ecuación lineal y resolvieron sin errores la ecuación $3x + 5 = 14$. Además, todos los alumnos identificaron adecuadamente una recta representada por la ecuación $y = 2x + 1$, lo que destaca la utilidad de las visualizaciones gráficas interactivas proporcionadas por estas herramientas digitales. Estos resultados indican que la gamificación no solo facilita el entendimiento teórico de las ecuaciones lineales, sino también la aplicación práctica de estos conceptos matemáticos.

La identificación de la pendiente en la ecuación $y = 4x - 7$, con una precisión del 100% muestra que los estudiantes han desarrollado una comprensión clara y precisa de este concepto, fundamental en el estudio de las ecuaciones lineales. No obstante, al resolver sistemas de ecuaciones, aunque la mayoría demostró competencia, un pequeño porcentaje de los estudiantes aún cometió errores. Esto subraya la necesidad de continuar con prácticas adicionales y la posible incorporación de nuevas estrategias de gamificación que aborden específicamente las áreas de dificultad. ¡Por ejemplo, actividades más complejas en "Kahoot!" o simulaciones interactivas en "GeoGebra" podrían proporcionar un refuerzo significativo y personalizado para aquellos estudiantes que requieran apoyo adicional.

Tabla 2.- Calificaciones pre gamificación y post gamificación

Estudiantes	calificación	
	Pre Gamificación	Post Gamificación
1	8,3	9,96
2	3,32	8,3
3	6,64	9,96
4	3,32	9,96

5	6,64	9,96
6	4,98	9,96
7	6,64	9,96
8	6,64	9,96
9	8,3	9,96
10	8,3	8,3
11	4,98	8,3
12	4,98	8,3
promedio	5,12	9,41

El hecho de que más de la mitad de los estudiantes consideren el aprendizaje de matemáticas a través de juegos como una experiencia muy divertida, y ninguno exprese desagrado, subraya la importancia de la motivación en el proceso educativo. La gamificación no solo ha demostrado mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos, sino que también ha incrementado la motivación y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje. Este enfoque metodológico, por tanto, no solo fortalece el conocimiento académico, sino que también fomenta un entorno de aprendizaje más atractivo y participativo, lo cual puede tener un impacto positivo a largo plazo en el rendimiento académico y en la actitud hacia las matemáticas.

En la Tabla 2 se presentan los resultados ponderados de los instrumentos aplicados a la muestra de estudiantes en dos momentos: antes de la implementación de la gamificación y después de la ejecución de la clase interactiva y gamificada. Se observa un claro incremento en el nivel de calificaciones del primer escenario al segundo. En el siguiente apartado, se llevará a cabo un análisis estadístico comparativo de muestras emparejadas para demostrar una diferencia estadísticamente significativa.

Análisis comparativo de muestras emparejadas

Para finalizar este estudio se evaluó el impacto del uso de la gamificación como metodología didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales a estudiantes de educación básica. El objetivo principal de este trabajo fue determinar si la implementación de actividades gamificadas mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con métodos de enseñanza tradicionales. Para ello, se utilizó un diseño experimental con un grupo único, aplicando juegos educativos y actividades interactivas durante un período de cuatro semanas. La hipótesis planteada fue que la gamificación aumentaría la motivación y el compromiso de los estudiantes, resultando en un mejor desempeño en la resolución de ecuaciones lineales. Los datos

recopilados incluyeron calificaciones antes y después de la intervención gamificada, permitiendo la aplicación de una prueba t de Student para muestras emparejadas con el fin de analizar las diferencias en el rendimiento académico.

Tabla 3.- Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	calificación pre-gamificación	5,1183	12	,47920	,13833
	calificación post-gamificación	9,4067	12	1,08122	,31212

Los resultados estadísticos respaldan la hipótesis de que la gamificación mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en la resolución de ecuaciones lineales. La media de las calificaciones post gamificación ($M = 9,4067$) fue notablemente superior a la media de las calificaciones pre gamificación ($M = 5,1183$), indicando una mejora considerable tras la intervención gamificada.

Tabla 4.- Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 calificación pre-gamificación & calificación postgamificación	12	,16	,617

La correlación entre las calificaciones pre y post gamificación fue baja ($r = 0,161$) y no significativa ($p = 0,617$), lo que sugiere que las mejoras observadas no están simplemente relacionadas con un factor constante entre las dos mediciones.

Tabla 5.- Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la <u>diferencia</u> Inferior
Par 1	calificación pre gamificación - calificación post gamificación	- 4,2883 3	1,10981	,32037	-4,99347

La prueba t de Student para muestras emparejadas mostró una diferencia significativa en las calificaciones antes y después de la gamificación ($t = -13,385$, $p < 0,001$). Esta diferencia significativa en las medias pre y post intervención indica que la gamificación tuvo un impacto positivo y considerable en el rendimiento de los estudiantes.

Tabla 6.- Prueba de muestras emparejadas

		<u>Diferencias emparejadas</u>		<u>95% de intervalo de confianza de la diferencia</u>			
		Superior	t	gl	Sig. (bilatera I)		
Par 1	calificación pre gamificación - calificación post gamificación	- 3,5832 0	- 13,38 5	1 1	,000		

Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han demostrado que las estrategias de enseñanza interactiva, como la gamificación, pueden aumentar la motivación y la comprensión de los

estudiantes (Smith et al., 2020). En conclusión, la metodología de gamificación es efectiva para mejorar el aprendizaje de ecuaciones lineales en estudiantes de educación básica. Este enfoque no solo aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino que también mejora su rendimiento académico, sugiriendo que la gamificación puede ser una herramienta valiosa para la educación matemática.

Interpretación de resultados y discusión.

La implementación de la gamificación en la educación matemática ha demostrado ser una herramienta poderosa para mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los estudiantes. El análisis de los resultados de la prueba diagnóstica reveló áreas críticas en la comprensión de las ecuaciones lineales. Una de las principales dificultades fue la confusión entre ecuaciones lineales y cuadráticas, donde el 33% de los estudiantes no pudo identificar correctamente una ecuación lineal. Sin embargo, después de la intervención educativa gamificada, todos los estudiantes pudieron identificar correctamente las ecuaciones lineales. Este cambio significativo resalta la efectividad de la gamificación para clarificar conceptos fundamentales y corregir malentendidos previos, lo cual es consistente con estudios anteriores que señalan los beneficios de los juegos educativos para el aprendizaje conceptual.

La resolución de ecuaciones, otro aspecto clave evaluado, también mostró una notable mejoría. Inicialmente, el 17% de los estudiantes tuvo dificultades para resolver la ecuación $3x + 5 = 14$. ¡Tras la aplicación de herramientas gamificadas como "Kahoot!" y "GeoGebra", todos los estudiantes resolvieron esta ecuación sin errores. Este resultado indica que las actividades gamificadas no solo motivan a los estudiantes, sino que también proporcionan un entorno interactivo que facilita la práctica continua y el refuerzo positivo, elementos esenciales para el aprendizaje efectivo de las matemáticas. Además, la estructura progresiva de los juegos permite a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, consolidando su comprensión a medida que superan cada nivel.

El concepto de pendiente, que inicialmente confundió al 25% de los estudiantes, fue dominado por todos los participantes después de la intervención. La gamificación, mediante el uso de simulaciones

interactivas, permitió a los estudiantes experimentar de manera práctica y visual cómo la pendiente afecta la gráfica de una recta. Esta experiencia interactiva es crucial, ya que proporciona una comprensión más profunda y duradera en comparación con métodos de enseñanza tradicionales que a menudo se basan en explicaciones teóricas abstractas. La capacidad de manipular gráficos y observar resultados en tiempo real facilita una conexión más fuerte entre la teoría y su aplicación práctica.

A pesar de estos avances, la resolución de sistemas de ecuaciones siguió presentando desafíos, aunque con una notable mejoría. Antes de la gamificación, solo el 50% de los estudiantes resolvía correctamente los sistemas de ecuaciones, mientras que después de la intervención, este porcentaje aumentó significativamente. Sin embargo, algunos estudiantes aún cometieron errores, lo que sugiere la necesidad de continuar utilizando estrategias gamificadas y posiblemente introducir actividades más complejas y personalizadas. La retroalimentación inmediata y las pistas proporcionadas en los juegos pueden ser particularmente útiles para identificar y corregir errores específicos, fomentando una mayor precisión y comprensión.

Finalmente, la percepción positiva de los estudiantes hacia el aprendizaje de matemáticas mediante juegos, donde ninguno expresó desagrado y más de la mitad lo encontró muy divertido, subraya la importancia de la motivación en el proceso educativo. La gamificación no solo mejora el rendimiento académico, sino que también aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, creando un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo. Este enfoque metodológico, al hacer que el aprendizaje sea más atractivo y relevante para los estudiantes, puede tener un impacto positivo a largo plazo en su actitud hacia las matemáticas y en su rendimiento académico general.

Conclusiones

La implementación de la gamificación en la enseñanza de ecuaciones lineales ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar tanto la comprensión conceptual como el desempeño práctico de los estudiantes de educación básica. Los resultados de la post-prueba reflejan una mejora significativa en la identificación y resolución de ecuaciones lineales, así como en la comprensión de conceptos clave como la pendiente y la representación gráfica de rectas. ¡La utilización de herramientas digitales como "Kahoot!" y "GeoGebra" ha facilitado un aprendizaje más interactivo y dinámico, aumentando la motivación y el compromiso de los estudiantes hacia las matemáticas. Estos hallazgos sugieren que la gamificación no solo puede enriquecer el proceso

educativo, sino también fomentar un ambiente de aprendizaje más atractivo y participativo.

Sin embargo, aunque los resultados generales son positivos, aún se identifican áreas que requieren atención continua, especialmente en la resolución de sistemas de ecuaciones. La persistencia de ciertos errores sugiere la necesidad de incorporar actividades de gamificación más complejas y específicas para abordar estas dificultades. En resumen, la gamificación se presenta como una herramienta poderosa para la educación matemática, capaz de transformar la forma en que los estudiantes interactúan con los contenidos, promoviendo un aprendizaje significativo y sostenido a través de la práctica lúdica y la retroalimentación inmediata.

Recomendaciones

Dado el éxito observado, se recomienda continuar y expandir el uso de la gamificación en otras áreas de las matemáticas y en diferentes niveles educativos. La inclusión de actividades gamificadas más complejas y personalizadas podría ayudar a abordar las áreas que aún presentan dificultades, como la resolución de sistemas de ecuaciones. Es fundamental que los docentes reciban formación continua en el uso de herramientas digitales y estrategias gamificadas. Esta capacitación debe incluir tanto el manejo técnico de las plataformas como el diseño de actividades pedagógicas efectivas que integren la gamificación.

Implementar un sistema de evaluación continua y retroalimentación inmediata puede ayudar a identificar y corregir errores en tiempo real, mejorando así el proceso de aprendizaje. Las herramientas digitales deben ser utilizadas no solo para la instrucción, sino también como medios de evaluación formativa. Considerar las características y necesidades específicas de cada grupo de estudiantes es crucial. En entornos rurales o con menos recursos, es necesario adaptar las herramientas y estrategias para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso y puedan beneficiarse de la gamificación. Promover la investigación continua sobre el impacto de la gamificación en diferentes contextos y disciplinas permitirá refinar y mejorar las prácticas educativas. Es importante documentar y compartir los resultados y las experiencias para contribuir al avance del conocimiento en este campo.

La implementación de herramientas digitales como "Kahoot!" y "GeoGebra" requiere acceso a dispositivos electrónicos y una conexión estable a internet, lo cual no siempre está garantizado en todos los entornos educativos. Esta restricción puede crear una brecha digital entre estudiantes que tienen acceso a estos recursos y aquellos que no, afectando la equidad en el proceso de aprendizaje

Otro aspecto a considerar es la variabilidad en la respuesta de los estudiantes a las estrategias gamificadas. Si bien muchos estudiantes muestran un aumento en la motivación y el compromiso, no todos responden de la misma manera. Algunos alumnos pueden no encontrar las actividades gamificadas tan estimulantes como se esperaba, lo que puede resultar en una falta de interés o participación activa. Esta variabilidad subraya la necesidad de personalizar y adaptar las actividades gamificadas para satisfacer las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes, lo cual puede ser un desafío logístico y pedagógico significativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araya, R. G., & Mora, T. E. M. (2020). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: Un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 1-45. <https://www.redalyc.org/journal/447/44758536021/html/>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining «gamification». *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Johnson, K. (2021). What is interdisciplinary research? Can you give some examples of interdisciplinary research topics in education? Quora. <https://www.quora.com/What-is-interdisciplinary-research-Can-you-give-some-examples-of-interdisciplinary-research-topics-in-education>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. John Wiley & Sons.
- Lannin, J. K., Rodrigues, J., van Garderen, D., Lei, Q., Singell, E. L., & Karim, S. (2023). Promoting Interdisciplinary Research Collaboration among Mathematics and Special Education Researchers. *Education Sciences*, 13(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/educsci13111150>

- León, K. J. V., & Cueva, J. L. Q. (2024). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en la educación escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6357-6377. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11054
- Lozano Casanova, J., & Menendez Cabezas, A. (2019). Metodología para medir el impacto de los resultados de proyectos de investigación en los servicios de salud. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 16(6), 1731-1743.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-02552012000600009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world* (p. 388). Penguin Press.
- Menta, J. L. U., Gualán, M. R. A., Gualán, F. F. A., Solorzano, S. E. M., Solórzano, M. E. S., & Rivera, J. M. M. (2023). La gamificación como estrategia didáctica para fortalecer la motivación en estudiantes de Educación Básica: Gamification as a didactic strategy to strengthen motivation in Elementary school students. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(5), Article 5. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1375>
- Ñacato, M. F. T., Vaca, D. F. N., Muñoz, W. F. M., & Tenesaca, J. B. (2024). Gamificación como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza del idioma inglés en el bachillerato general unificado. *Uniandes Episteme*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i2.3489>
- Plump, C., & LaRosa, J. (2017). Using Kahoot! in the classroom to Create Engagement and Active Learning: A Game-Based Technology Solution for eLearning Novices. *Management Teaching Review*, 2, 237929811668978. <https://doi.org/10.1177/2379298116689783>
- Solís Sotomayor, L. X. (2018). El hecho fenomenológico del sujeto y el objeto en el aprendizaje. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 25, 131-156. <https://doi.org/10.17163/soph.n25.2018.04>
- Suazo Flores, E., Walker, W., Kastberg, S., Aqazade, M., & Alyami, H. (2024). *athematics education researchers' practices in*

interdisciplinary collaborations: Embracing different ways of knowing. *Mathematics Education Research Journal*, 1-18. [https://doi.org/10.1007/s13394-024-00489-Tatar, E., & Zengin, Y. \(2016\). Conceptual Understanding of Definite Integral with GeoGebra.](https://doi.org/10.1007/s13394-024-00489-Tatar, E., & Zengin, Y. (2016). Conceptual Understanding of Definite Integral with GeoGebra.)

Computers in the Schools, 33, 120-132.
<https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1177480>

Zumbado-Castro, M. (2019). Evidencias sobre algunas tendencias pedagógicas y didácticas presentes en los programas de estudio de matemáticas costarricense. *Uniciencia*, 33(2), 27-41. <https://doi.org/10.15359/ru.33-2.3>