

El papel de la gamificación en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de bachillerato: Un enfoque motivacional para mejorar el rendimiento académico

Gamificación y aprendizaje de matemáticas

AUTORES:

Saulo Adrián Romero [1]

David Rodríguez [2]

Dimas Vera Pizco [3]

Diego Sornoza [4]

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Saulo Romero. Durán, Oramas González. saulo.romero@uees.edu.ec. 0968814766

Fecha de recepción:

Fecha de aceptación:

[1]*Ingeniero agrónomo. Universidad de Guayaquil. Docente de colegio. saulo.romero@uees.edu.ec. 0009-0007-4365-2251. Guayas, Ecuador.*

[2] Ingeniero de Petróleo. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Docente en unidad educativa particular, david.rodriguez@uees.edu.ec , https://orcid.org/0009-0003-0253-1104 . Guayas, Ecuador. david.rodriguez0322@gmail.com.

[3] Breve resumen curricular: Ing. Civil, Máster en enseñanzas de las matemáticas, Docente de Maestría, dverap@uees.edu.ec, https://orcid.org/0000-0002-3524-0907. Manabí, Ecuador.

[4]Doctor En estudios Educativos en el campo de la Política Crítica, Equidad y Liderazgo, Docente Agregado. Ph.D. Universidad Estatal del Sur de Manabí. diego.sornoza@unesum.edu.ec, https://orcid.org/0000-0001-9319-9298, Manabí, Ecuador.

© Vicerrectorado Académico de la Universidad Laica *Eloy Alfaro* de Manabí, Ecuador.

RESUMEN

La gamificación en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria en Ecuador. Se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi-experimental de tipo pretest-postest con un grupo de alumnos. La muestra estuvo conformada por 17 estudiantes de entre 16 y 17 años pertenecientes al último año de bachillerato. Para la realización de este estudio se utilizaron dos fases concretas. En la primera fase, se aplicó un proceso de enseñanza y evaluación tradicional sin el uso de elementos de gamificación al grupo de estudiantes. Posteriormente, tras implementar una intervención gamificada basada en plataformas digitales como "Kahoot, GeoGebra" y otras dinámicas lúdicas, se aplicó una segunda evaluación con el mismo grupo de estudiantes. Para el análisis de datos se utilizó el método estadístico denominado t de Student en ambos procesos. Se compararon los resultados de ambas pruebas para determinar el efecto de la gamificación en el rendimiento académico de los alumnos, en los cuales los resultados evidenciaron una mejora significativa en las calificaciones de los estudiantes tras la intervención gamificada.

Además, se observó un mayor compromiso y participación durante las actividades gamificadas, lo cual sugiere un impacto positivo no solo en el rendimiento académico, sino también en la actitud frente al aprendizaje de las matemáticas. Se concluyó que la gamificación, al integrar elementos motivadores como recompensas, competencia amistosa y retroalimentación inmediata, puede constituirse en una estrategia pedagógica eficaz para mejorar tanto el desempeño como el interés de los estudiantes en matemáticas. Estos hallazgos aportan evidencia relevante sobre la utilidad de incorporar metodologías activas en contextos escolares ecuatorianos.

PALABRAS CLAVES

Gamificación; Aprendizaje de las matemáticas; Rendimiento académico; Enseñanza secundaria; Motivación del estudiante.

The role of gamification in mathematics learning for high school students: A motivational approach to improve academic performance.

ABSTRACT: Gamification and mathematics learning

This study explores the use of gamification in the learning of mathematics among secondary school students in Ecuador. A quantitative approach was employed using a quasi-experimental pretest-posttest design with a single group.

The sample consisted of 17 students aged between 16 and 17 years, all in their final year of high school. The study was conducted in two distinct phases. In the first phase, a traditional teaching and assessment process was applied to the group without the use of gamification elements. Subsequently, a gamified intervention was implemented using digital platforms such as Kahoot, GeoGebra, and other playful activities, followed by a second assessment with the same group of students. For data analysis, the statistical method known as Student's t-test was used in both phases. The results of both assessments were compared to determine the effect of gamification on students' academic performance. The findings showed a significant improvement in students' grades after the gamified intervention.

Additionally, increased engagement and participation were observed during the gamified activities, suggesting a positive impact not only on academic performance but also on students' attitudes toward learning mathematics. It was concluded that gamification, by integrating motivational elements such as rewards, friendly competition, and immediate feedback, can serve as an effective pedagogical strategy to enhance both students' performance and interest in mathematics. These findings provide relevant evidence supporting the usefulness of incorporating active methodologies in Ecuadorian school settings.

KEYWORDS: Gamification, Mathematics learning, Academic performance, High school education, Student motivation.

© Vicerrectorado Académico de la Universidad Laica *Eloy Alfaro* de Manabí, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

Contexto del aprendizaje matemático

La enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato enfrenta desafíos significativos relacionados con la desmotivación estudiantil y la percepción de la asignatura como abstracta y compleja. En este contexto, la gamificación emerge como una estrategia pedagógica innovadora que integra elementos lúdicos en el proceso de aprendizaje, buscando transformar la experiencia educativa en una actividad más atractiva y participativa. Esta metodología ha ganado relevancia en diversas disciplinas, incluyendo las ciencias exactas, donde su aplicación ha mostrado resultados prometedores en términos de motivación y rendimiento académico.

En los últimos años, la educación ha atravesado procesos significativos de transformación impulsados por el avance de las tecnologías digitales y la necesidad de responder a las demandas de una generación de estudiantes que crecen inmersos en entornos interactivos. En este escenario, las metodologías activas han cobrado relevancia como alternativa a los enfoques tradicionales, y entre ellas, la gamificación ha emergido como una estrategia innovadora para promover el aprendizaje significativo, particularmente en áreas tradicionalmente percibidas como complejas, como las matemáticas *(Villagrasa et al., 2018; Hamari et al., 2019).*

Diversos estudios han evidenciado los beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. Por ejemplo, investigaciones realizadas en Ecuador han demostrado que la implementación de estrategias lúdicas en el aula mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato. Según Cobos et al. (2024), la aplicación de la gamificación en las clases de matemáticas para Bachillerato General Unificado aumentó el rendimiento académico de los estudiantes en un 15% en comparación con la evaluación diagnóstica. Este incremento se atribuye a la mayor motivación y participación de los estudiantes, así como a una comprensión más profunda de conceptos matemáticos como las funciones lineales y afines.

La gamificación es una estrategia para involucrar a los estudiantes mediante la incorporación de elementos de juego en el proceso de aprendizaje para mejorar habilidades específicas, involucrar a los estudiantes, optimizar el aprendizaje, apoyar el cambio de

comportamiento y socializar ("Gamificación de materiales didácticos de matemáticas: su validez, practicidad y eficacia", 2023). En este enfoque, el docente asume un rol activo, creativo e innovador, diseñando experiencias que permiten al estudiante construir su propio significado y sentido del conocimiento a través de la interacción. De esta manera, se busca fomentar el crecimiento individual y colectivo en habilidades sociales y directamente relacionadas con la temática en cuestión (Gómez, 2022; Quiroz Peña et al., 2022).

Según los autores Guallpa, Guerrero y Tapia (2022), la gamificación se define como el uso de elementos y diseño de juegos para mejorar el compromiso y la motivación de los participantes, convirtiéndose en una estrategia atractiva para los estudiantes. Por su parte menciona los autores Rodríguez & Mas y Rubí (2020), que la gamificación en las aulas se enfoca en mejorar tanto la enseñanza por parte de los docentes como el aprendizaje por parte de los estudiantes. Se mencionó que, las estrategias de gamificación pueden aplicarse en diversas materias que forman parte del bloque de matemáticas, tales como geometría, cálculo, álgebra y trigonometría.

Una Estrategia innovadora y meticulosa para el Desarrollo del Pensamiento Lógico investiga detalladamente la repercusión positiva de las avanzadas técnicas de gamificación en la potenciación y fortalecimiento del pensamiento lógico en estudiantes, lo cual resulta fundamental para su desarrollo académico y cognitivo. En un escenario en el que la pedagogía convencional de las matemáticas se encuentra ante retos vinculados a la motivación estudiantil y la comprensión de conceptos abstractos, la gamificación emerge como un instrumento innovador para metamorfosear la experiencia educativa en un proceso dinámico, significativo y atractivo *(Porras, E. J.,Guzmán et al., 2025).*

La gamificación consiste en el uso de elementos propios del diseño de juegos en contextos no lúdicos, con el fin de aumentar la motivación y la participación del usuario *(Deterding et al., 2011)*. En el ámbito educativo, su aplicación ha demostrado efectos positivos en la mejora del compromiso, la concentración y el rendimiento académico de los estudiantes *(Domínguez et al., 2013; Subhash & Cudney, 2018).* Además, contribuye a fortalecer habilidades socioemocionales, como la autoconfianza y el trabajo en equipo.

Pese a la creciente evidencia internacional sobre los beneficios de la gamificación, aún existe una limitada producción científica en el contexto educativo ecuatoriano que explore su impacto específico en el aprendizaje de las matemáticas. Esta investigación busca aportar a la discusión académica mediante un estudio aplicado en estudiantes de secundaria en Ecuador, analizando los efectos de una intervención gamificada sobre el rendimiento académico en matemáticas.

No se puede analizar el rendimiento académico en matemáticas sin considerar el impacto de la brecha digital, especialmente en contextos educativos de países en desarrollo como Ecuador. Esta brecha, entendida como la desigualdad en el acceso, uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), afecta directamente la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según la UNESCO (2021), más del 50% de los estudiantes en América Latina no tiene acceso continuo a dispositivos digitales o a una conexión estable a Internet, lo que limita su participación efectiva en entornos educativos mediados por tecnología. En Ecuador, este fenómeno se agudizó durante la pandemia de COVID-19, revelando profundas disparidades entre áreas urbanas y rurales, y entre sectores socioeconómicos.

En el ámbito específico de las matemáticas, esta carencia tecnológica obstaculiza el uso de recursos interactivos y visuales que resultan fundamentales para la comprensión de conceptos abstractos. Plataformas como GeoGebra, Desmos o aplicaciones de gamificación requieren no solo infraestructura tecnológica básica, sino también competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes (Morales-Chávez & Rivadeneira, 2022). La falta de estas condiciones puede profundizar las dificultades de aprendizaje, reducir la motivación y aumentar la ansiedad matemática. Por ello, la incorporación de herramientas digitales debe ir acompañada de políticas inclusivas que garanticen acceso equitativo, formación docente y adaptación curricular contextualizada (Cobo, 2021; CEPAL, 2022). Esta investigación se enmarca en esa problemática, reconociendo que toda innovación pedagógica basada en TIC debe considerar las realidades tecnológicas del entorno para ser efectiva y sostenible.

El objetivo general de esta investigación fue analizar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico en matemáticas de estudiantes de bachillerato. Se planteó la hipótesis de que la aplicación de estrategias gamificadas mejora significativamente el rendimiento académico en comparación con métodos tradicionales. A través de un

enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, se evaluó el desempeño del mismo grupo de estudiantes antes y después de una intervención gamificada.

Fundamento epistemológico

Desde una perspectiva epistemológica constructivista, se concibe al estudiante como protagonista activo en la construcción de su conocimiento. Bajo esta mirada, el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes participan activamente en experiencias significativas *(Piaget, 1970; Vygotsky, 1978)*. La gamificación, al involucrar dinámicas interactivas, retroalimentación inmediata y recompensas simbólicas, se alinea con estos principios, fomentando procesos cognitivos superiores como el análisis, la resolución de problemas y la metacognición *(Zichermann & Cunningham, 2011).*

El enfoque constructivista, tanto en su vertiente piagetiana como en la sociocultural de Vygotsky, ofrece una base sólida para justificar el uso de la gamificación como estrategia didáctica. Mientras que Piaget (1970) subraya el papel activo del estudiante en la construcción del conocimiento a través de la interacción con el entorno, Vygotsky (1978) resalta el rol del entorno social y cultural mediante la mediación y la interacción entre pares. La gamificación favorece estas condiciones al crear escenarios interactivos y motivadores donde los estudiantes colaboran, resuelven problemas y reciben retroalimentación inmediata. Además, la teoría del flujo de Csikszentmihalyi (1990) aporta un enfoque complementario al mostrar cómo el compromiso profundo y el disfrute en tareas desafiantes pueden generar aprendizajes más significativos. Así, la gamificación no solo estimula el rendimiento académico, sino también promueve la autorregulación y el desarrollo de habilidades cognitivas superiores (Zichermann & Cunningham, 2011; Subhash & Cudney, 2018).

Uno de los debates actuales en el campo de la gamificación educativa gira en torno al tipo de motivación que genera: ¿es intrínseca o meramente extrínseca? Deci y Ryan (1985), con su Teoría de la Autodeterminación, sostienen que las recompensas externas pueden fomentar conductas a corto plazo, pero no garantizan un compromiso duradero. No obstante, cuando la gamificación se diseña con objetivos claros, retroalimentación significativa y libertad de elección, puede favorecer la internalización de la motivación y conducir a aprendizajes más profundos (Rigby & Ryan, 2011; Seaborn & Fels, 2015). En este estudio, se

observó que los estudiantes mantenían su interés incluso después de terminar las sesiones, lo que sugiere un tránsito hacia una motivación intrínseca potenciada por la dinámica lúdica.

Estructura de la investigación

La presente investigación se estructuró en varias fases. Primero, se identificó la problemática relacionada con la desmotivación y bajo rendimiento en matemáticas. Diversos estudios han identificado factores que contribuyen a esta problemática, entre ellos, la falta de conexión entre los contenidos matemáticos y la vida cotidiana, la ausencia de actividades motivadoras por parte de los docentes y la desaparición de métodos didácticos interactivos que anteriormente favorecían el aprendizaje (Muñoz Muñoz, Bravo Montenegro & Blanco-Álvarez, 2015)

Luego se diseñó una intervención gamificada basada en plataformas como "GeoGebra, Kahoot" y juegos matemáticos. Según Zamora García (2023), la implementación de GeoGebra en el aula fomenta un aprendizaje activo, donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su proceso educativo. Se aplicaron dos evaluaciones estandarizadas: una antes de la gamificación (fase tradicional) y otra posterior (fase gamificada), analizando los resultados con herramientas estadísticas descriptivas. Finalmente, se discutieron los hallazgos con base en la literatura especializada.

Tabla 1.- Herramientas tecnológicas usadas para la gamificación
Fuente: Elaboración de los autores

Tipo	Herramienta digital	Descripción
Software matemático interactivo de código abierto	Geogebra	Combina geometría, álgebra, cálculo y estadística
Plataforma didáctica e interactiva, permite crear cuestionarios	Kahoot	Permite la creación de cuestionarios de evaluación

Pertinencia y actualidad

Este estudio responde a la necesidad de promover ambientes de aprendizaje más dinámicos y efectivos, en sintonía con los lineamientos del currículo ecuatoriano y las tendencias internacionales en innovación educativa. Además, se enmarca en el contexto post-pandemia, donde la virtualización del aprendizaje y el uso de herramientas digitales se han

vuelto fundamentales *(UNESCO, 2021)*. La gamificación ofrece una vía prometedora para fortalecer el aprendizaje en matemáticas, área clave para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La implementación de estrategias gamificadas exige que el docente asuma un rol distinto al tradicional. Más allá de ser un transmisor de contenidos, se convierte en un diseñador de experiencias de aprendizaje significativas, donde la narrativa, la mecánica de juego y la interacción social son cuidadosamente planificadas (Kapp, 2012). En este estudio, el docente diseñó actividades adaptadas a los contenidos de cálculo integral utilizando plataformas como GeoGebra y Kahoot, lo que implicó un trabajo previo importante en términos de curaduría digital, planificación y evaluación continua. Este cambio de rol requiere desarrollo profesional específico, así como apertura institucional para implementar metodologías no convencionales en el aula.

Contexto educativo

La investigación se desarrolló en una institución educativa de nivel secundario en Ecuador durante el año lectivo 2024-2025. El estudio se centró en una clase de matemáticas con estudiantes de tercer curso de bachillerato (15 a 17 años), donde se identificó baja motivación y dificultades en el aprendizaje del cálculo integral, dada la repetida situación de desarrollo por parte del docente en la pizarra y los estudiantes adaptando el contenido en sus apuntes. Para abordar este problema, se implementó una estrategia pedagógica innovadora basada en el uso de la plataforma gratuita GeoGebra como herramienta dinamizadora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para garantizar la validez y confiabilidad de los instrumentos de evaluación utilizados en esta investigación, se realizó un proceso de validación de contenido a través de la revisión por parte de tres docentes expertos en didáctica de las matemáticas. Posteriormente, se aplicaron pruebas piloto en un curso paralelo, lo que permitió detectar ambigüedades y mejorar la redacción de los ítems. Esta estrategia metodológica asegura que las evaluaciones estuvieran alineadas con los objetivos de aprendizaje y que las herramientas digitales seleccionadas fueran pertinentes para el contexto educativo (Domínguez et al., 2013; Subhash & Cudney, 2018).

La triangulación con las notas de campo del docente y el seguimiento en plataformas digitales como GeoGebra también permitió validar el impacto real de la intervención gamificada.

Diseño metodológico

Se adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi-experimental pretest-postest en un solo grupo. Esto permitió comparar el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la intervención con GeoGebra, evaluando su impacto en la comprensión y aplicación de las integrales.

Participantes

La muestra consistió en 17 estudiantes del mismo curso, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, dado su acceso directo y representatividad del contexto. Todos participaron voluntariamente en las fases de diagnóstico (enseñanza tradicional) e intervención (uso de GeoGebra).

Instrumentos

Durante tres semanas, se realizaron sesiones estructuradas con actividades interactivas en GeoGebra, centradas en:

- Visualización gráfica de funciones y sus integrales.
- Manipulación dinámica de parámetros para analizar áreas bajo curvas.
- Resolución de problemas aplicados (ej: cálculo de áreas, volúmenes) mediante simulaciones.
- Retroalimentación inmediata a través de la herramienta y discusiones grupales.

Se integraron elementos de gamificación (puntos por logros, competencias colaborativas) para incentivar la motivación, aunque el eje principal fue el uso pedagógico de GeoGebra

Intervención gamificada

Recursos utilizados

- Tecnológicos**:** Computadoras, tablets o smartphones con acceso a GeoGebra Classroom y complementos como GeoGebra CAS para cálculo simbólico.
- Plataformas**:** GeoGebra Activities y Kahoot para quizzes de refuerzo.
- Materiales físicos**:** Guías impresas con ejercicios y fichas de autoevaluación.
- Documentación**:** Registros de pantalla, informes de progreso generados por GeoGebra y notas de campo del docente.

Limitaciones y futuras investigaciones

Esta investigación presenta ciertas limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra (n=17) limita la generalización de los resultados a otros contextos. En segundo lugar, al no contar con un grupo de control paralelo, no se puede descartar completamente la influencia de variables externas en los resultados obtenidos. Además, aunque se observaron mejoras en el rendimiento académico, no se utilizaron instrumentos validados para medir de manera específica el impacto en la motivación o la ansiedad matemática. Para futuras investigaciones, se recomienda aplicar diseños experimentales con grupos controlados, incluir muestras más amplias y diversas, y explorar el impacto longitudinal de la gamificación en otras áreas del currículo (Karamert & Kuyumcu Vardar, 2021; Hamari, 2019). También sería pertinente incorporar mediciones cualitativas que profundicen en la percepción estudiantil y docente respecto a estas estrategias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados cuantitativos

Los resultados obtenidos a partir de las dos evaluaciones estandarizadas aplicadas al mismo grupo de 17 estudiantes permitieron comparar el rendimiento académico antes y después de la intervención gamificada. En la evaluación sin gamificación, los estudiantes obtuvieron un promedio general de 6,00/10. Luego de implementar actividades gamificadas durante tres semanas, el promedio en la evaluación posterior aumentó a 8,00/10**,** reflejando una mejora de 2 puntos en la media general del grupo.

Tabla 2.- Resultados obtenidos del análisis estadístico
Fuente: Elaboración de los autores

Variable	Pre- test	Post - test	Estadístico t	p- valor
Rendimiento (media)	5.37	7.59	15.77	<0.001

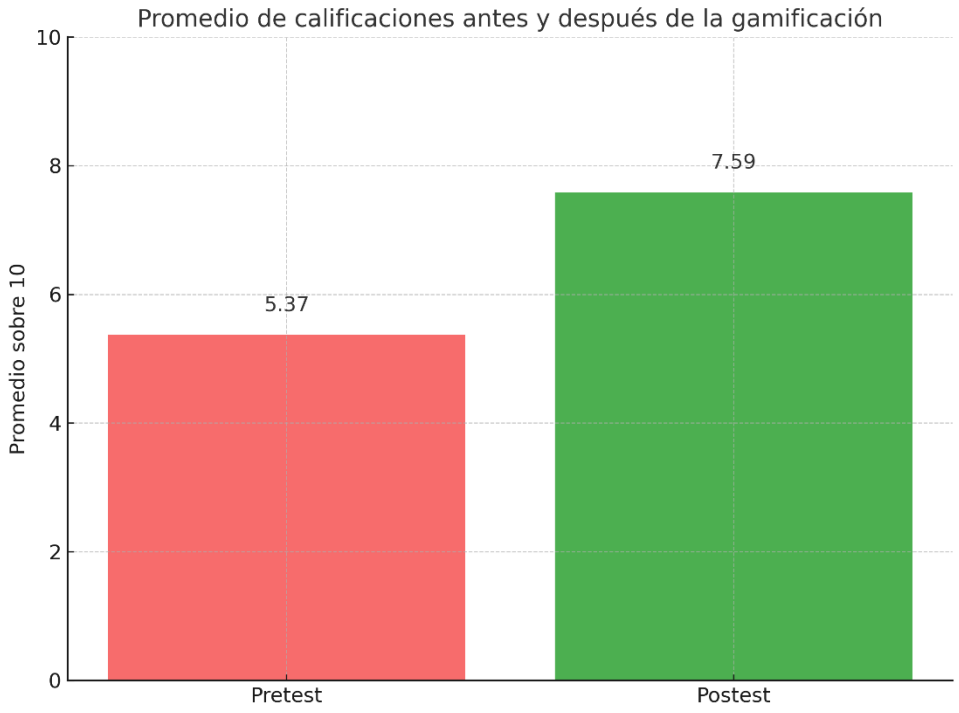
El análisis estadístico mediante una prueba t de Student para muestras relacionadas confirmó una diferencia significativa entre las evaluaciones pre y post- intervención ($t = 15.77$, $p < 0.001$), respaldando la eficacia de la gamificación (ver Tabla#2).

El análisis de los datos mostró que 15 de los 17 estudiantes mejoraron su calificación en la segunda evaluación, mientras que solo 2 mantuvieron su puntaje. Ningún estudiante obtuvo una nota inferior en la fase gamificada. Estos resultados reflejan un cambio positivo y generalizado en el desempeño académico tras la implementación de la gamificación.

La ansiedad matemática es una variable psicológica que afecta de forma considerable el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en niveles medios y superiores. Diversos estudios han demostrado que ambientes de aprendizaje lúdicos y menos rígidos, como los que propone la gamificación, pueden reducir los niveles de ansiedad al promover un clima emocionalmente seguro y estimulante (Ramirez et al., 2018; Passolunghi et al., 2020). Aunque este estudio no utilizó instrumentos específicos para medir ansiedad, se observó de forma cualitativa una mayor disposición y menor resistencia a participar en actividades que involucraban cálculo integral. Esto sugiere que la gamificación, además de mejorar el rendimiento, podría también mitigar factores emocionales negativos que interfieren con el aprendizaje matemático, un aspecto relevante para investigaciones futuras.

Para complementar los resultados cuantitativos, se elaboró un gráfico de barras que ilustra el incremento en el promedio de calificaciones entre la evaluación pretest (5,37/10) y la postest (7,59/10). Esta visualización refuerza la diferencia significativa observada en el análisis estadístico ($t = 15.77$; $p < 0.001$) y permite apreciar de forma clara la mejora generalizada en el desempeño académico. Según Subhash y Cudney (2018), este tipo de representaciones gráficas no solo fortalecen el análisis cuantitativo, sino que ayudan a identificar patrones de aprendizaje y evaluar el alcance de las intervenciones educativas.

Gráfico #1. Muestra promedios de calificaciones antes y después de implementar el recurso de la gamificación.
Fuente: Elaboración de los autores



Análisis reflexivo y crítico

Desde una perspectiva pedagógica, estos resultados son coherentes con lo señalado por autores como Subhash y Cudney (2018), quienes argumentan que la gamificación puede actuar como un motor de motivación y compromiso, al introducir dinámicas que transforman la experiencia de aprendizaje en un proceso activo y placentero.

En el presente estudio, la participación de los estudiantes aumentó visiblemente, al igual que su disposición para resolver ejercicios matemáticos que previamente les generaban ansiedad.

Este hallazgo también puede interpretarse desde el enfoque constructivista, el cual sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando se produce en contextos significativos, motivadores y centrados en el estudiante (Vygotsky, 1978). La gamificación, al integrar elementos como recompensas, retroalimentación inmediata y narrativa de juego, refuerza la autonomía y la autorregulación del aprendizaje, claves en el desarrollo de competencias matemáticas.

Otro de los beneficios observados de la gamificación en el aula es el fomento del aprendizaje colaborativo. Las actividades grupales competitivas, los desafíos por equipos y la necesidad de llegar a consensos para resolver problemas complejos estimulan el trabajo cooperativo y la comunicación efectiva entre pares (Domínguez et al., 2013; Hwang et al., 2017). En este estudio, los estudiantes mostraron mayor interacción y ayuda mutua durante las sesiones gamificadas, incluso entre compañeros que usualmente trabajaban de forma individual. Este fenómeno no solo contribuye al rendimiento académico, sino que fortalece habilidades socioemocionales valiosas para la vida cotidiana y el entorno profesional.

Contradicciones y limitaciones

A pesar de los resultados favorables, la investigación presenta ciertas limitaciones. La principal es el tamaño reducido de la muestra (17 estudiantes), lo que dificulta la generalización de los resultados. Además, el estudio no incluyó un grupo de control paralelo, por lo que no se puede descartar que otros factores externos hayan influido en el rendimiento. También cabe señalar que el efecto positivo de la gamificación podría disminuir con el tiempo si no se renuevan constantemente las dinámicas y herramientas utilizadas.

Otra observación relevante es que, si bien el rendimiento académico mejoró, no se aplicaron instrumentos específicos para medir de manera cuantitativa la motivación o la ansiedad matemática, lo cual podría enriquecerse en investigaciones futuras.

Aportes del estudio

Pese a estas limitaciones, el estudio ofrece evidencia empírica concreta sobre los beneficios de implementar estrategias gamificadas en el aula de matemáticas en un contexto escolar ecuatoriano. Se confirma que el uso pedagógico de tecnologías digitales lúdicas puede contribuir de manera efectiva a mejorar tanto el rendimiento académico como la actitud frente al aprendizaje.

En este sentido, el presente trabajo se alinea con investigaciones recientes que abogan por una transformación metodológica en la enseñanza de las matemáticas, orientada hacia una educación más activa, significativa e inclusiva *(Villagrasa et al., 2018; Gamboa et al., 2021).*

La evidencia generada en este estudio sugiere que la gamificación no debe ser vista solo como una estrategia didáctica aislada, sino como una herramienta potencial para transformar la enseñanza de las matemáticas en el sistema educativo ecuatoriano. Su incorporación sistemática, articulada con las directrices curriculares nacionales y respaldada por programas de formación docente, podría representar una vía para combatir el rezago en competencias matemáticas observado en pruebas nacionales e internacionales (UNESCO, 2021; OCDE, 2018). Integrar metodologías activas como la gamificación en las políticas públicas educativas implica reconocer el valor pedagógico de la motivación, el juego y la tecnología en la construcción del conocimiento.

© Vicerrectorado Académico de la Universidad Laica *Eloy Alfaro* de Manabí, Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *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*

- *Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes.* Computers & Education*, 63, 380–392. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020*
- *Hamari, J. (2019). Gamification. In* The Blackwell Encyclopedia of Sociology*. https://doi.org/10.1002/9781405165518.wbeos1321*
- *Karamert, Ö., & Kuyumcu Vardar, A. (2021). The effect of gamification on young mathematics learners' achievements and attitudes.* Journal of Educational Technology & Online Learning*, 4(2), 96–114. https://doi.org/10.31681/jetol.785680*
- *Piaget, J. (1970). Piaget's theory. In P. H. Mussen (Ed.),* Carmichael's Manual of Child Psychology *(Vol. 1, pp. 703–732). Wiley.*
- *Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature.* Computers in Human Behavior*, 87, 192–206. https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028*
- *UNESCO. (2021). Digital learning and transformation of education. https://www.unesco.org/en/digital-education*

- *Villagrasa, S., Fonseca, D., Redondo, E., & Duran, J. (2014). Gamification and architecture education.* Proceedings of the 8th International Conference on Educational Innovation in Technical Careers*, 1–6.*
- *Vygotsky, L. S. (1978).* Mind in society: The development of higher psychological processes*. HarvardUniversity Press.*
- *Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011).* Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media.*
- Cobos Yugcha, C. L., Toro Aguilar, C. N., & Vera Pisco, D. G. (2024). Estrategias de enseñanza de las matemáticas para bachillerato general unificado aplicando gamificación. *Refcale: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, *12*(3), 97-144. https://doi.org/10.56124/refcale.v12i3.006
- Lukman, H. S., Agustiani, N., & Setiani, A. (2023). Gamification of mathematics teaching materials: Its validity, practicality and effectiveness. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *18*(20), 4-22. https://doi.org/10.3991/ijet.v18i20.36189

- Gómez Adorna, P. (2022). La gamificación como herramienta de aprendizaje en educación infantil. https://hdl.handle.net/11441/140981

- Guallpa Erráez, P. A., Guerrero Guevara, D. I., & Tapia Malla, N. R. (2022). La gamificación en matemáticas, una necesidad educativa actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 1–12.

- Loaiza Porras , E. J., Moncayo Guzmán , A. D. J., Zavala Rodríguez , F. J., Anchundia Castro, M. A., Aguirre Celi, L. E., & Blacio Pereira, M. E. (2025). Gamificación en Matemáticas: Una Estrategia para el Desarrollo del Pensamiento Lógico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9*(1), 460-478. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15730

- Muñoz-Muñoz, F. L., Bravo-Montenegro, M. J., & Blanco-Álvarez, H. (2012). Estudio acerca de los factores que influyen en la pérdida de interés hacia las matemáticas en los estudiantes del colegio Filipense de la ciudad de San Juan de Pasto, Colombia. Eco Matemático, 3(1), 23-27.
- https://doi.org/10.22463/17948231.148
- Zamora García, J. L. (2023). Propuesta didáctica basada en las metodologías activas a través del uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. [Ecuador - Pucese - Maestría en Pedagogía con Mención en Educación Técnica y Tecnológica]. https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/38610
- Cobo, C. (2021). *Inequidades digitales en América Latina*. Fundación Telefónica.
- CEPAL. (2022). *Transformación digital educativa: Avances y desafíos en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas.
- Cobo, C. (2021). *Inequidades digitales en América Latina: De la conectividad al uso significativo de las TIC*. Fundación Telefónica.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer.
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education, 63*, 380–392. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020
- Hamari, J. (2019). Gamification. In *The Blackwell Encyclopedia of Sociology*. https://doi.org/10.1002/9781405165518.wbeos1321
- Hwang, G. J., Sung, H. Y., Hung, C. M., & Huang, I. (2017). A learning style perspective to investigate the necessity of developing adaptive learning systems. *Educational Technology & Society, 20*(2), 48–59.
- INEC. (2022). *Tecnologías de la información y la comunicación en los hogares ecuatorianos 2022*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.
- Karamert, Ö., & Kuyumcu Vardar, A. (2021). The effect of gamification on young mathematics learners' achievements and attitudes. *Journal of Educational Technology & Online Learning (JETOL), 4*(2), 96–114. https://doi.org/10.31681/jetol.785680
- Lukman, H. S., Agustiani, N., & Setiani, A. (2023). Gamification of mathematics teaching materials: Its validity, practicality and effectiveness. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 18*(20), 4–22. https://doi.org/10.3991/ijet.v18i20.36189
- OCDE. (2018). *Resultados PISA 2018: Ecuador*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. https://www.oecd.org/pisa/
- Passolunghi, M. C., Caviola, S., & Mammarella, I. C. (2020). Math anxiety and math performance in primary school children: The mediating role of working memory. *Educational Psychology, 40*(6), 693–710. https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1711870
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Reducing the gender achievement gap in college science: A classroom study of values affirmation. *Science, 362*(6413), 389–391. https://doi.org/10.1126/science.aar3615
- Rigby, S., & Ryan, R. M. (2011). *Glued to games: How video games draw us in and hold us spellbound*. Praeger.

- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies, 74*, 14–31. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006
- Subhash, S., & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior, 87*, 192–206. https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028
- UNESCO. (2021). *Digital learning and transformation of education.* https://www.unesco.org/en/digital-education
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zamora García, J. L. (2023). *Propuesta didáctica basada en las metodologías activas a través del uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas* [Tesis de maestría, PUCE]. Repositorio PUCE. https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/38610
- Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media.

PhD. Rocío Piguave Pérez
Directora Revista REFCALE-ULEAM
www.refcale.uleam.edu.ec