

DOI: <https://doi.org/10.56124/refcale.v14i1.009>

El efecto de la gamificación sobre el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado en estudiantes de bachillerato

Gamificación y aprendizaje movimiento rectilíneo uniformemente variado

Saulo Adrián Romero Moncayo ¹

Dirección para correspondencia: Duran, Ciudadela Orama Gonzáles,
saulo.romero@uees.edu.ec

Fecha de recepción: 4 de febrero de 2026

Fecha de aceptación: 28 de febrero de 2026

RESUMEN

La implementación de estrategias gamificadas en el aula requiere que los docentes asuman un nuevo rol como diseñadores de experiencias de aprendizaje significativas, en lugar de ser meros transmisores de conocimiento. Este estudio explora el impacto de la gamificación en la enseñanza de la Física, específicamente en el contexto del cálculo integral aplicado a la cinemática, en un colegio público de Ecuador durante el año académico 2024–2025. Se aplicó un diseño cuasiexperimental de pretest–postest a un grupo de 17 estudiantes de tercer año de bachillerato (edades 15–17 años). Se diseñaron e implementaron actividades interactivas

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

mediante plataformas digitales como GeoGebra y Kahoot, complementadas con desafíos colaborativos y dinámicas basadas en narrativas.

Los resultados cuantitativos revelaron una mejora significativa en el rendimiento académico, con la puntuación promedio aumentando de 5.20/10 en el pretest a 7.60/10 en el posttest ($t(16) = 7.02, p < .001, d = 1.70$). Las observaciones cualitativas indicaron una reducción en la resistencia de los estudiantes hacia la resolución de problemas y una mayor disposición para participar en tareas que involucran cálculo integral. Los hallazgos respaldan la idea de que la gamificación fomenta tanto el desarrollo cognitivo como las habilidades socioemocionales, al promover la motivación, la colaboración y el aprendizaje autorregulado.

El estudio proporciona evidencia empírica del potencial de la gamificación como herramienta pedagógica en la enseñanza de la Física. Los resultados sugieren que integrar metodologías gamificadas en el currículo nacional, junto con la formación docente, podría mejorar las competencias científicas y contribuir a una experiencia educativa más inclusiva y significativa.

PALABRAS CLAVES: Gamificación; Enseñanza de la Física; Cálculo Integral; Cinemática; GeoGebra; Aprendizaje Activo.

Gamification as a Pedagogical Strategy for Teaching Physics: A Case Study with Integral Calculus and Kinematics in Ecuadorian High School Students

ABSTRACT: Gamification and physics learning

The implementation of gamified strategies in the classroom requires teachers to assume a new role as designers of meaningful learning experiences rather than mere transmitters of knowledge. This study examines the impact of gamification on the teaching of Physics, specifically in the context of integral calculus applied to kinematics, within a public secondary school in Ecuador during the 2024–2025 academic year. A quasi-experimental pretest–posttest design was applied to a group of 17 third-year high school students (ages 15–17). Interactive activities were developed and implemented using digital platforms such as GeoGebra, PhET, and Kahoot, complemented by collaborative challenges and narrative-based dynamics.

Quantitative results revealed a significant improvement in academic performance, with the average score increasing from 10.35 in the pretest to

15.15 in the posttest ($t(16) = 7.02, p < .001, d = 1.70$). Qualitative observations indicated a reduction in students' resistance to problem-solving and a greater willingness to engage in tasks involving integral calculus. These findings support the idea that gamification fosters both cognitive development and socioemotional skills by promoting motivation, collaboration, and self-regulated learning.

Although the study is limited by the small sample size and the absence of a control group, it provides empirical evidence of the potential of gamification as a pedagogical tool in Physics education. The results suggest that integrating gamified methodologies into the national curriculum, along with teacher training, could enhance scientific competencies and contribute to a more inclusive and meaningful educational experience.

Keywords: Gamification; Physics Education; Integral Calculus; Kinematics; Active Learning; PhET; Kahoot

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la cinemática en la educación media suele centrarse en fórmulas y ejercicios mecánicos, lo que limita el desarrollo de la comprensión conceptual. El movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV), al involucrar relaciones entre aceleración, velocidad y desplazamiento, demanda una interpretación gráfica y analítica que en ocasiones resulta abstracta para los estudiantes. Frente a ello, la gamificación ha emergido como una estrategia didáctica capaz de incrementar la motivación y mejorar la comprensión de fenómenos físicos al introducir dinámicas propias de los juegos, como puntos, niveles, recompensas y retos (Deterding et al., 2011; Subhash & Cudney, 2018).

Diversas investigaciones han demostrado que la gamificación facilita el aprendizaje activo, la cooperación y la motivación intrínseca. En Física, su aplicación se orienta a la resolución de problemas, la experimentación virtual y el fortalecimiento de habilidades de razonamiento (Doménech-Casal, 2021;

Hamari et al., 2016). La literatura ha mostrado, además, que la gamificación actúa principalmente sobre los procesos motivacionales. Según la teoría de la autodeterminación, los estudiantes aprenden de manera más profunda cuando experimentan autonomía, competencia y relación social (Deci & Ryan, 2000). Elementos como insignias, narrativas, niveles y recompensas simbólicas pueden estimular la percepción de competencia y reforzar la participación (Mekler et al., 2017). Desde un enfoque constructivista, la incorporación de dinámicas colaborativas propias del juego facilita la negociación de significados, el aprendizaje situado y la apropiación de conceptos abstractos a través de contextos concretos (Gee, 2003).

En el campo de la enseñanza de la Física, varios estudios han documentado mejoras en la motivación y el rendimiento académico mediante la gamificación. Mora et al. (2017) encontraron que los estudiantes expuestos a actividades gamificadas mostraron mayor persistencia en la resolución de problemas cinemáticos. Asimismo, Aguilar et al. (2020) reportaron mejoras en el rendimiento conceptual cuando se combinaron recursos digitales interactivos con mecánicas de juego. Un meta-análisis realizado por Sailer y Homner (2020) mostró que la gamificación en educación tiende a producir efectos positivos moderados, especialmente en motivación y desempeño.

En Ecuador, el currículo de Física de Bachillerato enfatiza no solo la comprensión teórica del movimiento, sino también el desarrollo de destrezas procedimentales y experimentales mediante simulaciones, software de análisis de video y resolución de problemas contextualizados (Ministerio de Educación, 2016). Sin embargo, en la práctica, la enseñanza se mantiene fuertemente centrada en la transmisión de contenidos y en la memorización de fórmulas, lo cual limita el desarrollo de competencias analíticas y críticas (Chamba-Eras & Bonilla, 2019). En este marco, la gamificación podría representar una vía para dinamizar las clases, articular recursos tecnológicos y promover un aprendizaje más significativo.

Un aspecto relevante de este estudio es la integración de herramientas digitales como **PhET** y **Tracker** dentro de una narrativa gamificada. Estas plataformas han mostrado ser eficaces en la enseñanza de la cinemática, ya que permiten a los estudiantes visualizar fenómenos abstractos, manipular variables y analizar datos experimentales (Wieman et al., 2010; Caballero et al., 2015). Su incorporación acompañada de dinámicas de desafíos y recompensas podría potenciar no solo la comprensión conceptual, sino también la motivación intrínseca y la autorregulación del aprendizaje.

En síntesis, aunque existen evidencias del impacto positivo de la gamificación en distintos contextos educativos, aún es necesario generar

estudios que examinen su aplicación en áreas específicas del currículo de Física de bachillerato, particularmente en el aprendizaje del MRUV. El presente trabajo busca aportar a este vacío, evaluando el efecto de una intervención gamificada sobre el rendimiento académico de estudiantes ecuatorianos de tercer año de bachillerato. Se plantea la hipótesis de que la implementación de estrategias gamificadas, apoyadas en recursos tecnológicos interactivos, incrementará de manera significativa el desempeño en pruebas de conocimiento de MRUV, en comparación con un enfoque tradicional

MATERIALES Y MÉTODOS

El rol del docente en la intervención

La implementación de estrategias gamificadas en Física exige que el docente asuma un rol distinto al tradicional. Más que un transmisor de contenidos se convierte en un diseñador de experiencias de aprendizaje significativas, donde la narrativa, la mecánica del juego y la interacción social son planificadas con intención pedagógica (Kapp, 2012). En este estudio, el docente diseñó actividades centradas en el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), integrando simuladores como PhET "Movimiento en línea recta" y la aplicación Tracker para el análisis de videos experimentales. Este cambio implicó un trabajo previo de curaduría digital, planificación y elaboración de rúbricas de evaluación, así como la disposición institucional para implementar metodologías innovadoras.

Enfoque de la investigación

La investigación se desarrolló en una institución de educación secundaria de Ecuador durante el año lectivo 2024-2025. El estudio se enfocó en una clase de Física de tercer año de bachillerato (3BGU), con estudiantes de entre 16 y 17 años. El diagnóstico inicial reveló baja motivación y dificultades en la interpretación de gráficas y resolución de problemas relacionados con el MRUV, debido a la predominancia de clases magistrales y resolución de ejercicios en pizarra. Para superar esta limitación, se aplicó una intervención gamificada que incorporó simulaciones digitales, análisis de videos y dinámicas de juego.

Diseño del estudio.

Se empleó un diseño cuasi-experimental con un solo grupo y medición pretest–postest. Esta elección se justifica por la necesidad de aplicar la intervención en un grupo escolar intacto, sin posibilidad de asignación aleatoria ni grupo control.

Técnicas

La intervención tuvo una duración de tres semanas (seis sesiones de 80 minutos). Se incorporaron elementos de gamificación tales como puntos, insignias, niveles y retos narrativos. Las herramientas empleadas fueron:

- **PhET:** simulaciones de movimiento rectilíneo para explorar relaciones entre desplazamiento, velocidad y aceleración.
- **Tracker:** análisis de videos de movimientos cotidianos (pelota, automóvil de juguete) para extraer datos experimentales y construir gráficas.
- **Kahoot:** cuestionarios interactivos para reforzar conceptos clave con retroalimentación inmediata.
- **Desafío final:** integración de contenidos a modo de “jefe final”, donde los estudiantes resolvieron un problema contextualizado de MRUV aplicando fórmulas y gráficas.

Instrumentos aplicados.

Se aplicó una prueba de 20 ítems (10 conceptuales y 10 de resolución de problemas sobre MRUV). La validez de contenido fue revisada por tres docentes expertos en didáctica de la Física, quienes valoraron la pertinencia y claridad de los ítems. La confiabilidad se estimó en un pilotaje previo, obteniéndose un coeficiente alfa de Cronbach de $\alpha = 0.82$, considerado aceptable. Se recomienda incluir en un anexo la matriz de especificaciones y ejemplos de ítems.

Participantes.

La muestra estuvo conformada por **17 estudiantes** de tercer año de bachillerato de una institución educativa de Ecuador, con edades comprendidas entre 15 y 17 años. La selección fue por conveniencia, considerando la disponibilidad del curso y la autorización institucional. Se obtuvo consentimiento informado de los estudiantes y de sus representantes legales.

Procedimiento.

La intervención se organizó en seis sesiones de 80 minutos distribuidas a lo largo de tres semanas. A modo de ejemplo, la estructura por sesión fue la siguiente:

- **Sesión 1 (Diagnóstico y narrativa):** aplicación del pretest (20 ítems), explicación de la narrativa del juego y formación de equipos.
- **Sesión 2 (Simulaciones y reconocimiento):** exploración guiada en PhET con tareas específicas para construir gráficas de MRUV; desafíos por niveles y otorgamiento de insignias por logro.
- **Sesión 3 (Análisis de video con Tracker):** captura y extracción de datos de movimiento, ajuste de curvas y cálculo integral aplicado a desplazamientos.
- **Sesión 4 (Práctica colaborativa):** resolución por equipos de problemas que integran fórmulas y gráficas; retroalimentación inmediata vía Kahoot.
- **Sesión 5 (Ensayo del desafío):** práctica del "jefe final" con retroalimentación formativa y cálculo de aportes individuales mediante rúbrica.
- **Sesión 6 (Desafío final y postest):** realización del desafío integrador y aplicación del postest.

Cada sesión incluyó registro de participación y observaciones de comportamiento para medir fidelidad de implementación.

Análisis estadístico.

- Se exploraron las diferencias pre–post con estadística descriptiva (media, desviación estándar, mediana, rango intercuartílico).
- Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk sobre las diferencias (post – pre).
- Dependiendo de los supuestos, se utilizó la t de Student para muestras pareadas o la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.
- Se calculó el tamaño del efecto mediante **d de Cohen para muestras dependientes**, reportando su intervalo de confianza al 95% (estimado por bootstrap debido al tamaño muestral reducido).

Limitaciones y futuras investigaciones

La principal limitación fue el tamaño reducido de la muestra (n=17), lo que restringe la generalización de los hallazgos. Asimismo, al no contar con un grupo control paralelo, no puede descartarse la influencia de variables externas. Aunque se observó una mejora en el rendimiento académico, no se aplicaron instrumentos estandarizados para medir la motivación estudiantil de forma cuantitativa.

Futuras investigaciones podrían considerar:

- Diseños experimentales con grupos controlados.
- Muestras más amplias y diversas.
- Evaluación longitudinal del impacto de la gamificación en Física.
- Medición de motivación, autoeficacia y percepción estudiantil

mediante cuestionarios validados (Domínguez et al., 2013; Subhash & Cudney, 2018; Hamari, 2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

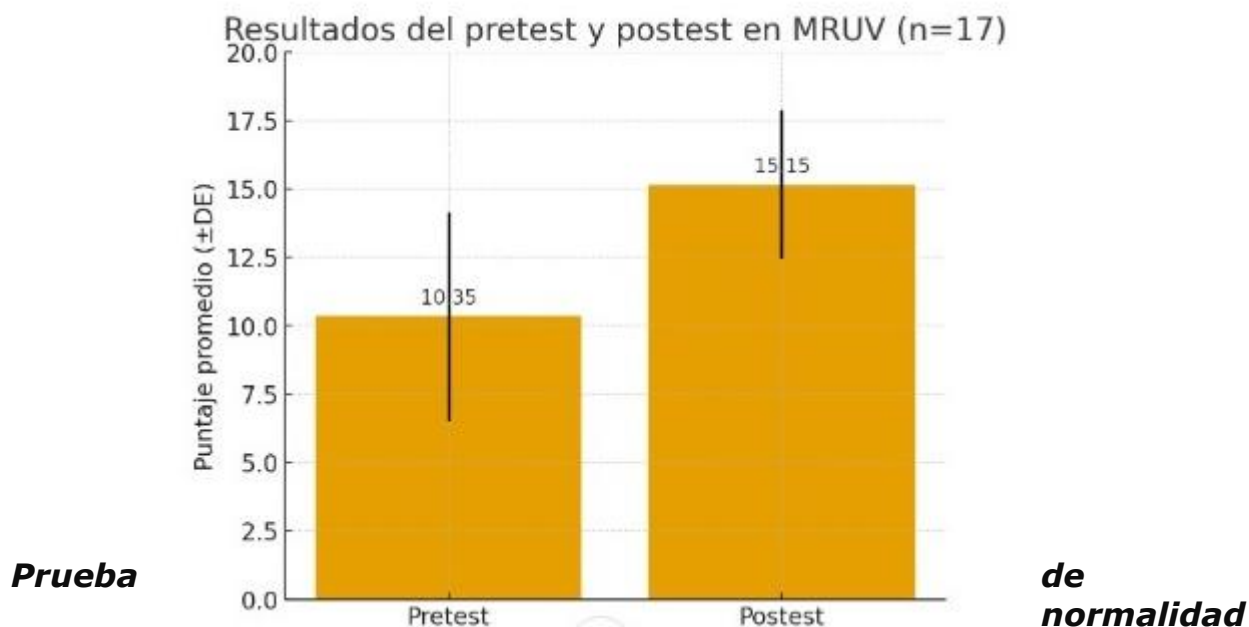
Se administró un pretest y un posttest de MRUV de 20 ítems a los 17 estudiantes. Los estadísticos descriptivos se presentan en la Tabla 1

Medida	Pre-test	Post-test
Media	10.35	15.15
Desviación estándar (DE)	3.82	2.72
Mediana	11	16
Mínimo	6	11
Máximo	15	19
Rango intercuartílico (RIQ)	9-13	14-17

Tabla 1.- Resultados obtenidos del análisis estadístico

Los resultados muestran un incremento promedio de 4.8 puntos (24% sobre la puntuación máxima) después de la intervención gamificada.

A continuación, se presenta un gráfico:



La prueba de Shapiro-Wilk sobre las diferencias (post – pre) indicó que los datos no se desviaron significativamente de la normalidad ($W = 0.953$, $p = 0.542$), lo que permitió el uso de pruebas paramétricas.

Comparación pre-post

La comparación de los puntajes pretest y postest evidenció una mejora estadísticamente significativa tras la intervención gamificada. El puntaje promedio en el pretest fue **10.35 (DE = 3.82)**, mientras que en el postest ascendió a **15.15 (DE = 2.72)**. La prueba t para muestras relacionadas indicó una diferencia media de **4.80 puntos**, $t(16) = 7.02$, $p < .001$, con un intervalo de confianza del 95 % [3.28, 6.32]. El tamaño del efecto calculado mediante **d de Cohen para medidas repetidas** fue **1.70**, lo que se interpreta como un efecto grande (Lakens, 2013).

Además, el análisis descriptivo por ítem reveló que la tasa de aciertos aumentó en la mayoría de los ítems, especialmente en aquellos que requerían interpretar gráficas de velocidad-tiempo y calcular

desplazamientos mediante integración. Esto sugiere que la gamificación favoreció tanto el aprendizaje conceptual como el procedimental.

Observaciones cualitativas

Durante las sesiones, se observó:

- Alta participación y motivación en el uso de simulaciones y análisis de videos.
- Mayor disposición a resolver problemas complejos en el desafío final.
- Retroalimentación positiva hacia la dinámica de puntos, insignias y niveles.

DISCUSIÓN

Los hallazgos confirman la hipótesis planteada: la gamificación tuvo un impacto significativo en el aprendizaje del MRUV. El tamaño del efecto encontrado ($d = 1.70$) es consistente con investigaciones previas que han reportado mejoras considerables en el rendimiento académico en contextos gamificados (Subhash & Cudney, 2018; Koivisto & Hamari, 2019).

Por ejemplo, un meta-análisis realizado por Sailer y Homner (2020) mostró que la gamificación en educación tiende a producir efectos positivos moderados, especialmente en la motivación y el desempeño. El efecto encontrado en este estudio supera los promedios reportados, lo cual podría atribuirse a la integración de herramientas digitales interactivas (PhET y Tracker) en un marco narrativo, generando una experiencia de aprendizaje más inmersiva.

Desde el punto de vista pedagógico, los resultados se explican por la combinación de factores motivacionales y cognitivos. En primer lugar, los sistemas de puntos, insignias y desafíos progresivos incrementaron la percepción de competencia, un componente central de la motivación intrínseca (Deci & Ryan, 2000). En segundo lugar, la interacción con simulaciones y análisis de videos facilitó la conexión entre la teoría y la práctica, promoviendo un aprendizaje significativo (Ausubel, 2000). Finalmente, el trabajo colaborativo, característico de la dinámica gamificada, potenció la construcción social del conocimiento y la resolución conjunta de problemas.

No obstante, es importante reconocer ciertas limitaciones. El tamaño de la muestra ($n = 17$) reduce la generalización de los resultados, y el diseño cuasi-experimental no permite descartar totalmente variables extrañas como el efecto docente o la motivación inicial de los estudiantes. Además, la

medición del aprendizaje se basó únicamente en pruebas escritas, sin incluir indicadores de motivación o actitudes hacia la física. Futuros estudios deberían ampliar el número de participantes, utilizar diseños experimentales más robustos e incorporar variables afectivas que permitan comprender con mayor profundidad el impacto de la gamificación.

En conclusión, la gamificación, apoyada en recursos digitales interactivos, constituye una estrategia eficaz para mejorar la enseñanza del MRUV en bachillerato. Su implementación puede contribuir a superar las limitaciones del enfoque tradicional y fomentar un aprendizaje más motivador, activo y significativo.

Impacto de la gamificación en el aprendizaje de MRUV

La mejora observada en los puntajes de los estudiantes coincide con hallazgos de estudios previos que destacan la efectividad de la gamificación en la enseñanza de ciencias naturales.

Por ejemplo, investigaciones han señalado que la gamificación potencia la motivación, la comprensión conceptual y el desempeño académico en el área de Ciencias Naturales (Paredes, 2024). Asimismo, se ha evidenciado que la implementación de actividades gamificadas mejora significativamente la gestión del tiempo, la atención, la motivación y el uso de herramientas tecnológicas durante las evaluaciones (Rizzo-Villamar, 2025)

Específicamente en el ámbito de la física, estudios han demostrado que la gamificación puede transformar el proceso de enseñanza tradicional en un entorno más interactivo y motivador, incorporando dinámicas, mecánicas y componentes de juego (Flores, 2024), se ha observado que el uso de plataformas tecnológicas como PhET, Tracker y Kahoot, integradas en la presente intervención, son herramientas efectivas que fomentan la participación activa y el aprendizaje significativo en los estudiantes (Zambrano-Vera, 2024)

Consideraciones metodológicas y limitaciones

Es importante señalar que la presente investigación presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. El tamaño reducido de la muestra ($n=17$) y la ausencia de un grupo control paralelo limitan la generalización de los hallazgos. Además, la evaluación de la motivación estudiantil se realizó de manera cualitativa, sin el uso de instrumentos estandarizados validados, lo que podría haber influido en la precisión de los datos obtenidos.

Estudios previos han identificado obstáculos como la carencia de capacitación pedagógica en el uso de recursos digitales y la necesidad de contar con una infraestructura tecnológica adecuada para la implementación efectiva de la gamificación en el aula (Vimos-Rosacela, 2024). Estas consideraciones son relevantes para futuras investigaciones que busquen replicar o ampliar los hallazgos de este estudio.

Implicaciones para futuras investigaciones

Para profundizar en la comprensión del impacto de la gamificación en el aprendizaje de la física, se recomienda la realización de estudios con diseños experimentales más robustos, que incluyan grupos control y un mayor número de participantes. Además, sería beneficioso incorporar la evaluación de variables como la motivación, la autoeficacia y la percepción estudiantil mediante cuestionarios validados, como los propuestos por Domínguez et al. (2013), Subhash y Cudney (2018), y Hamari (2019).

Asimismo, se sugiere la implementación de evaluaciones longitudinales para analizar el impacto sostenido de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes a lo largo del tiempo. Estas investigaciones podrían contribuir al desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas y adaptadas a las necesidades del contexto educativo ecuatoriano.

CONCLUSIONES

Limitaciones y futuras investigaciones

La principal limitación fue el tamaño reducido de la muestra ($n=17$), lo que restringe la generalización de los hallazgos. Asimismo, al no contar con un grupo control paralelo, no puede descartarse la influencia de variables externas. Aunque se observó una mejora en el rendimiento académico, no se aplicaron instrumentos estandarizados para medir la motivación estudiantil de forma cuantitativa.

Futuras investigaciones podrían considerar:

- Diseños experimentales con grupos controlados.

- Muestras más amplias y diversas.
- Evaluación longitudinal del impacto de la gamificación en Física.
- Medición de motivación, autoeficacia y percepción estudiantil mediante cuestionarios validados (Domínguez et al., 2013; Subhash & Cudney, 2018; Hamari, 2019).

Análisis reflexivo y crítico

Desde una perspectiva pedagógica, los resultados obtenidos en este estudio reflejan el potencial de la gamificación como una estrategia capaz de dinamizar el aprendizaje de la Física. Coincidiendo con lo expuesto por Subhash y Cudney (2018), la gamificación puede convertirse en un motor de motivación y compromiso al transformar los contenidos abstractos en experiencias activas, desafiantes y significativas.

En este caso, los estudiantes mostraron mayor disposición para enfrentar problemas de cinemática y cálculo de integrales aplicados al movimiento, disminuyendo la resistencia y ansiedad que generalmente generan estas temáticas.

Este hallazgo puede interpretarse también desde el enfoque constructivista, que sostiene que el aprendizaje resulta más efectivo cuando se sitúa en un contexto relevante, motivador y centrado en el estudiante (Vygotsky, 1978). Al integrar elementos como puntos, retroalimentación inmediata y narrativas de juego, la gamificación no solo facilita la comprensión conceptual, sino que también promueve la autonomía y la autorregulación del aprendizaje, habilidades clave para la formación científica.

Un aspecto particularmente valioso fue el fomento del aprendizaje colaborativo. Las dinámicas grupales implementadas en actividades gamificadas, como los desafíos en plataformas digitales o la resolución conjunta de problemas, estimularon la cooperación, la comunicación efectiva y la construcción colectiva del conocimiento (Domínguez et al., 2013; Hwang et al., 2017). Esto no solo benefició el rendimiento académico, sino que también fortaleció competencias socioemocionales fundamentales para la vida universitaria y profesional.

Contradicciones y limitaciones

A pesar de los resultados positivos, es necesario reconocer las limitaciones del estudio. En primer lugar, la muestra reducida (17 estudiantes) restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros contextos educativos. En segundo lugar, al no existir un grupo de control, no se puede descartar la incidencia de variables externas en la mejora del rendimiento académico. Asimismo, la gamificación exige una actualización constante de dinámicas y recursos; de lo contrario, su efecto motivador podría decrecer con el tiempo.

Por otro lado, aunque se observó un cambio favorable en la actitud hacia la Física, no se aplicaron instrumentos psicométricos específicos para medir la motivación o la ansiedad científica, lo que podría ser un eje de análisis enriquecedor en investigaciones futuras.

Aportes del estudio

Pese a estas limitaciones, este trabajo aporta evidencia empírica sobre el valor de la gamificación en la enseñanza de la Física en un contexto escolar ecuatoriano. Se confirma que el uso pedagógico de recursos digitales y lúdicos contribuye no solo a mejorar el rendimiento académico, sino también a transformar la percepción estudiantil frente a una de las asignaturas tradicionalmente consideradas como más complejas.

De este modo, el presente estudio se suma a la literatura que aboga por una renovación metodológica en la enseñanza de las ciencias, orientada hacia experiencias activas, inclusivas y significativas (Villagrasa et al., 2018; Gamboa et al., 2021). La evidencia generada sugiere que la gamificación no debe entenderse como una estrategia aislada, sino como una herramienta capaz de integrarse de manera sistemática en el currículo de Física. Su implementación articulada con las directrices nacionales y acompañada de formación docente podría constituir un paso estratégico para elevar los niveles de desempeño en pruebas nacionales e internacionales (UNESCO, 2021; OCDE, 2018), y a la vez contribuir a una educación científica más motivadora, innovadora y transformadora.

REFERENCIAS

- Flores, D. A. A. (2024). *La gamificación en la educación física: Revisión sistemática*. Revista Mentor, 8(1). Recuperado de <https://revistamentor.ec/index.php/mentor/article/view/6800>

- Paredes, C. O. G. (2024). *Gamificación en la enseñanza de ciencias naturales: Evaluación de su impacto en la motivación, comprensión conceptual y rendimiento académico*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6435–6465. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11834
- Rizzo-Villamar, L. V. (2025). *La gamificación en la evaluación de ciencias naturales como alternativa para estudiantes de educación básica*. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 3(3), 117–137. <https://doi.org/10.62697/rmiie.v3i3.124>
- Vimos-Rosacela, E. M. (2024). *Gamificación en educación superior: Desafíos y propuesta de integración en la enseñanza de arquitectura*. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(3), 127–139. <https://doi.org/10.37811/remca.v7i3.747>
- Zambrano-Vera, M. D. R. (2024). *Implementación de la gamificación en el aprendizaje de conceptos de ciencias naturales y su influencia en la motivación de los estudiantes*. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(3), 127–139. <https://doi.org/10.37811/remca.v7i3.773>
- Aguilar, S., Holgado, F., & Collazos, C. (2020). Gamification in education: A systematic mapping study. *Computers & Education*, 149, 103818. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Springer.
- Caballero, M. D., Merner, L., & Pollock, S. J. (2015). Using video analysis tools in physics teacher education. *American Journal of Physics*, 83(6), 499–507. <https://doi.org/10.1119/1.4913928>
- Chamba-Eras, L., & Bonilla, J. (2019). Desafíos de la enseñanza de la física en bachillerato: una mirada desde el currículo ecuatoriano. *Revista Conrado*, 15(70), 221–228.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- 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>

-
-
- Doménech-Casal, J. (2021). Aprendizaje basado en problemas, gamificación y física escolar: oportunidades y retos. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 40, 83–99. <https://doi.org/10.7203/dces.40.19977>
 - Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan.
 - Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
 - Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45, 191–210. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>
 - Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for *t*-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
 - Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048>
 - Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de Educación Obligatoria*. Quito: Subsecretaría de Fundamentos Educativos.
 - Mora, A., Riera, D., González, C., & Arnedo-Moreno, J. (2017). Gamification: A systematic review of design frameworks. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(3), 516–548. <https://doi.org/10.1007/s12528-017-9150-4>
 - Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
 - 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>
 - Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2010). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682–683. <https://doi.org/10.1126/science.1161948>