



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/2363.2388/2025>

Recibido: 2025-08-08

Aceptado: 2025-08-29

Publicado: 2025-09-09

Gamificación y entornos inmersivos digitales: estrategias neuroeducativas para potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas en la Educación General Básica

Gamification and immersive digital environments: neuroeducational strategies to enhance meaningful mathematics learning in basic general education.

Autores

Franklin Rafael Parra Matheus¹
tecnopedagogicofranklinparra@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-6968-4527>

Independiente
Pichincha-Ecuador

Ligia Ximena Alban Camino²
ligiax.alban@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0008-3155-5048>

Ministerio de Educación del Ecuador
Pichincha-Ecuador

Inés Pilar Sandoya Carranza³
ines.sandoya@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0001-9243-0272>

Ministerio de Educación del Ecuador
Pichincha-Ecuador

Norma Lucila Tasiguano Chiluisa⁴
norma.tasiguano@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0002-8478-4334>

Ministerio de Educación del Ecuador
Pichincha-Ecuador

Mónica Alejandrina Martínez Lastra⁵
alejandrina.martinez@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0007-5749-651X>
Ministerio de Educación del Ecuador
Pichincha-Ecuador

Cómo citar

Parra Matheus, F. R., Alban Camino, L. X., Sandoya Carranza, I. P., Tasiguano Chiluisa, N. L., & Martínez Lastra, M. A. (2025). Gamificación y entornos inmersivos digitales: estrategias neuroeducativas para potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas en la Educación General Básica. *ASCE*, 4(3), 2363–2388.



Resumen

El objetivo de este artículo, que pretendemos discutir en esta sesión, es evaluar el impacto del uso de la gamificación junto con la inmersión para promover el aprendizaje significativo de las matemáticas en la escuela primaria a través de estrategias educativas de neurociencia digital, así como su aplicabilidad en la resolución de problemas y la transformación sistémica de la educación.. El artículo aborda el problema del bajo rendimiento y la desconexión de los estudiantes en matemáticas mediante el diseño de una intervención que integra sin problemas mecánicas gamificadas—puntos, niveles, retroalimentación instantánea—atención, principios de neurociencia cognitiva y recursos inmersivos diseñados para estimular la atención sostenida, la memoria y la motivación intrínseca. Se empleó un diseño cuasi-experimental de métodos mixtos con grupos de control y experimental (N = 160). Se realizaron pruebas de rendimiento matemático, cuestionarios de motivación en las fases de preprueba y postprueba, y observaciones sistemáticas, entrevistas semiestructuradas y diarios reflexivos de los profesores. El análisis estadístico (ANCOVA y pruebas t) mostró una mejora significativa en el grupo experimental tanto en motivación académica como en logro. Los datos cualitativos mostraron un aumento en la atención sostenida, la cooperación y el comportamiento positivo, aunque se notaron algunos casos de distracción debido al diseño gamificado. Los hallazgos no solo confirman que las estrategias promueven tanto el dominio conceptual como el procedimental y habilidades cognitivas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, sino que también ayudan en el desarrollo holístico de los aprendices. Además, es posible prever su capacidad para impulsar un cambio sistémico en la educación a través de la fusión de la innovación pedagógica, la inclusión tecnológica y la neuroeducación.

Palabras clave: Gamificación, Entornos Inmersivos Digitales, Neuroeducación, Matemáticas, Resolución De Problemas Complejos, Transformación Educativa.



Abstract

This article aims to assess the effects of integrating gamification and immersion to enhance meaningful mathematics learning in primary education through digital neuroscience-informed educational strategies, along with their relevance in problem-solving and systemic educational transformation. The article tackles the issue of inadequate performance and student disengagement in mathematics by developing an intervention that effectively incorporates gamified elements—such as points, levels, and immediate feedback—principles of cognitive neuroscience, and engaging resources intended to enhance sustained attention, memory, and intrinsic motivation. A mixed-methods quasi-experimental design was utilized, comprising control and experimental groups (N = 160). Mathematics performance assessments and motivation surveys were conducted during the pretest and posttest phases, supplemented by systematic classroom observations, semi-structured interviews, and teachers' reflective journals. Statistical analyses (ANCOVA and t-tests) indicated substantial enhancements in academic desire and accomplishment within the experimental group. Qualitative findings revealed enhancements in sustained attention, teamwork, and positive classroom behaviors, but instances of distraction attributable to the gamified design were noted. The findings demonstrate that these tactics promote both conceptual and procedural mastery, along with cognitive skills like logical reasoning and problem-solving, while also aiding in the holistic development of learners. Furthermore, their capacity to facilitate systemic educational transformation is apparent through the incorporation of pedagogical innovation, technological integration, and neuroscience-informed methodologies.

Keywords: Gamification, Digital Immersive Environments, Neuroeducation, Mathematics, Complex Problem Solving, Educational Transformation.



Introducción

La gamificación y entornos digitales inmersivos para la enseñanza de las matemáticas ha germinado como una estrategia neuroeducativa competente para estimular un aprendizaje significativo en los años de educación primaria. Estas orientaciones se mantienen en elementos basados en juegos (puntos, premios, niveles) y en entornos digitales interactivos —como la realidad virtual o simulaciones— que envuelven circuitos neuronales de motivación, atención y memoria para animar interacciones más profundas con el contenido matemático (Lampropoulos & Kinshuk, 2024). Su relevancia se acrecienta en el contexto de un interés sostenido bajo y el uso de métodos antiguos en la enseñanza de matemáticas básicas, que necesitan innovaciones pedagógicas efectivas (Varela Moreira et al., 2025).

Varios estudios respaldan el potencial fundamental de la gamificación en la educación primaria a pesar de tener resultados mixtos. En un informe los autores graduados (Varela Moreira et al., 2025) encontraron que la gamificación digital refuerza la motivación y mejora el aprendizaje significativo de las matemáticas básicas y fundamentales a través de desafíos, recompensas y actividades de compromiso interactivas (Varela Moreira et al., 2025). Montoya (2025) identifica que este enfoque mejora no solo la competencia matemática, sino también el bienestar emocional de los jóvenes aprendices, haciendo que la experiencia de aprendizaje sea más placentera (Montoya, 2025). Estudios anteriores, una síntesis de los principios fundamentales de la gamificación, el sentido de logro y los refuerzos motivacionales prescriben distracciones y la inactividad reduciendo los desafíos cognitivos a bloques primarios de silencio. Marco de enfoque de diseño. El papel activo del educador en su construcción domina la atención (Yan, 2023). A un nivel más general, Lampropoulos y Kinshuk (2024) revisaron sistemáticamente entornos de aprendizaje híbrido que incorporan tanto la realidad virtual como la gamificación para la educación primaria, optimizando la pedagogía y los planes de estudio. En su trabajo, los estudiantes y los maestros valoran estos entornos como transformadores para el aprendizaje y más flexibles para los entornos educativos (Lampropoulos & Kinshuk, 2024).

No obstante, como otros paradigmas, estos enfoques también han sido documentados. Un enfoque excesivo en las recompensas, cuando no se trabaja o no se incorpora en una instrucción adecuadamente mezclada o diseñada, puede reducir la motivación, el compromiso, el cumplimiento superficial y la gamificación del sistema en general (Almeida et al., 2023).



La búsqueda de la renovación de la enseñanza de las matemáticas en Educación General Básica ha dado lugar a una plétora de innovaciones que van más allá de la enseñanza tradicional de la didáctica. En primer lugar, investigaciones recientes se han centrado en el papel de metodologías activas como herramientas de enseñanza para fomentar el razonamiento matemático en situaciones cotidianas. Alarcon Burneo et al. (2024), por ejemplo, demostraron que el uso de manipulativos mejora la comprensión de conceptos abstractos a través de la estimulación de los sistemas sensorial y cognitivo, abogando así por el uso de enfoques multisensoriales en la enseñanza de matemáticas (Alarcon Burneo et al, 2024).

En este sentido, el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha surgido como una técnica para fortalecer el razonamiento lógico. Álvarez Piza et al. (2024) han documentado estudios que demuestran su efectividad en el desarrollo de habilidades de resolución al proporcionar un contexto situacional real, que es la fortaleza central del ABP; sin embargo, queda mucho por hacer en relación con la formación docente y el currículo en general (Álvarez Piza et al., 2024).

La literatura también ha indicado la formación docente en estrategias innovadoras como limitante para la transformación de la práctica pedagógica. Arequipa Molina et al. (2024) señala que la formación sistemática en metodologías activas corresponde con una mejora en el aprendizaje de matemáticas en la Educación General Básica, especialmente cuando esta formación está alineada con marcos pedagógicos reflexivos y continuos (Arequipa Molina et al. 2024).

Al mismo tiempo, el enfoque colaborativo y basado en proyectos ha sido señalado como una manera de articular el pensamiento lógico con la resolución contextualizada de problemas. Bernal Párraga et al. (2025) aportan evidencia de que la colaboración entre pares mejora el razonamiento matemático y la resolución de problemas de los estudiantes cuando participan en actividades de aprendizaje auténtico (Bernal Párraga et al., 2025).

Especialmente, la gamificación ha sido mencionada con una frecuencia creciente como una estrategia de instrucción con potencial para transformar el aprendizaje de las matemáticas. Bernal Párraga et al. (2024) realizaron una revisión sistemática de aplicaciones gamificadas y señalaron que su uso intencionado aumenta la motivación y actitudes positivas hacia las matemáticas, apreciando la notable ausencia de marcos pedagógicos claros que guíen su desarrollo (Bernal Párraga et al., 2024).



La gamificación ha mostrado diferentes resultados en comparación con otras metodologías activas. Order Guaman et al. (2024) llegaron a la conclusión de que, si bien la gamificación conduce a niveles más altos de motivación, los resultados de aprendizaje resultantes dependen de la estrategia de refuerzo utilizada (Order Guaman et al., 2024).

De manera similar, García Carrillo et al. (2024) estudiaron el impacto de la gamificación en estudiantes con bajo rendimiento. Sus resultados indican que los estudiantes en un entorno gamificado tienen un impacto positivo, con mejoras en el rendimiento y en el apego emocional a la materia (García Carrillo et al., 2024).

La inteligencia artificial aplicada a la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas ha comenzado a aparecer en algunos de estos modelos innovadores. Guishca Ayala et al. (2024) informaron que las plataformas con capacidades de IA personalizadas pueden ajustar el ritmo y la complejidad de las tareas al perfil del estudiante, lo que resulta en un mayor compromiso y mejores resultados (Guishca Ayala et al. 2024).

En este sentido, Cosquillo Chida et al. (2025) investigaron el uso de TIC interactivas para desarrollar el razonamiento lógico. Sus resultados indican que tales herramientas mejoran la concentración y la precisión en tareas matemáticas, y también fomentan el aprendizaje colaborativo en el aula (Cosquillo Chida et al., 2025).

No obstante, la aplicación de estas innovaciones debe ser considerada a través de una lente inclusiva. Aguilar Tinoco et al. (2024) subrayan que el marco UDL (Diseño Universal para el Aprendizaje) permite la personalización de experiencias sin dejar atrás a los aprendices con diversas necesidades, lo cual es imprescindible al integrar tecnología emergente (Aguilar Tinoco et al., 2024).

La inclusión de lo psicológico y emocional es crucial con miras a fortalecer el aprendizaje. Vargas Castro et al. (2024) indicaron que las estrategias psicológicas destinadas a mejorar la autoestima y el rendimiento académico implican que las estrategias tecnopedagógicas también deben integrarse con lo socioemocional (Vargas Castro et al., 2024).



En consonancia con esto, Fierro Barrera et al. (2024) discuten la efectividad del refuerzo académico dirigido en la consolidación de conceptos matemáticos, particularmente los conceptos diseñados de aprendizaje colaborativo y activo (Fierro Barrera et al., 2024).

Sin embargo, los estudios comparativos entre metodologías activas revelan las fortalezas y debilidades de organización. Bernal Párraga et al. (2024) abordaron las metodologías activas STEM, ABP y gamificación. Todas fomentan el pensamiento crítico, pero la gamificación se destaca por su alto atractivo motivacional, lo que enfatiza su valor para la incorporación con los principios básicos de la neuroeducación (Bernal Párraga et al., 2024b).

La escasez de evidencia robusta y contextualizada sobre el uso de la gamificación y entornos digitales inmersivos como estrategias neuroeducativas centradas en la enseñanza de las matemáticas durante la Educación Básica en contextos latinoamericanos sigue siendo una brecha importante (Varela Moreira et al., 2025).

Falta investigación que integre principios neuroeducativos —como estimulación multimodal, retroalimentación inmediata y autorregulación emocional— directamente asociados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Lampropoulos & Kinshuk, 2024; Montoya, 2025).

La necesidad de identificar y comparar las condiciones pedagógicas, tecnológicas y cognitivas que pueden preverablemente habilitar o restringir estos enfoques, incluyendo posibles resultados negativos (Almeida et al., 2023).

Así, la pregunta subyacente que impulsa la motivación detrás de esta investigación se formula claramente como sigue:

¿Hasta qué punto pueden los enfoques neuroeducativos de la gamificación y los entornos digitales inmersivos ser utilizados para aumentar el aprendizaje significativo de las matemáticas en Educación Básica, en términos de beneficios así como de posibles riesgos?

Estas son las bases teóricas y empíricas sólidas sobre las cuales se basa este estudio:

Desde un enfoque neuroeducativo, la composición de elementos de juego, retroalimentación inmediata y estímulos multimedia se correlaciona con técnicas de atención, motivación y memoria necesarios para un aprendizaje significativo (Lampropoulos & Kinshuk, 2024).



La perspectiva de la Neurocognición del Aprendizaje de Matemáticas sostiene que es fundamental mantener la motivación y la participación activa, lo cual se puede lograr a través de narrativas, desafíos progresivos y retroalimentación constante que caracteriza a una gamificación bien diseñada (Montoya, 2025).

La relevancia pedagógica está respaldada por los problemas actuales en los sistemas educativos donde la enseñanza tradicional de matemáticas sigue teniendo dificultades para involucrar a los estudiantes y fomentar un entendimiento profundo. La gamificación digital destaca como un enfoque innovador, pero que sin duda requiere una mayor sistematización (Varela Moreira et al., 2025).

Finalmente, la demanda de una perspectiva equilibrada — evaluando tanto los beneficios como los posibles detrimentos — está respaldada por investigaciones que informan sobre efectos adversos y la necesidad de una cuidadosa consideración en el diseño (Almeida et al., 2023).

Propósito: Analizar e implementar estrategias neuroeducativas basadas en la gamificación y entornos digitales inmersivos para fomentar el aprendizaje significativo de matemáticas a estudiantes de Educación Básica General considerando tanto facilitadores como riesgos.

Objetivo general

Diseñar, implementar y evaluar intervenciones neuroeducativas basadas en gamificación y entornos digitales inmersivos destinadas a mejorar el aprendizaje de matemáticas a nivel de Educación Básica General.

Objetivos específicos

Examinar la literatura científica nueva sobre los enfoques neuroeducativos de la gamificación, entornos inmersivos y el aprendizaje significativo de matemáticas en la Educación Básica.

Registrar las barreras y facilitadores pedagógicos, tecnológicos y cognitivos para una implementación estratégica efectiva en el aula.



Delinear una estructura metódica que incorpore elementos de juego, entornos de inmersión neuroeducativa y principios neuroeducativos de retroalimentación, multimodalidad y gestión emocional adaptados a contextos de Educación Básica General.

Desplegar la propuesta en contextos educativos reales y evaluar el efecto en la motivación, comprensión conceptual y retención del contenido matemático.

Evaluar la eficacia pedagógica y el bienestar del estudiante respecto a los riesgos e efectos adversos identificados mientras se proponen estrategias para equilibrarlos.

Métodos y Recursos

En este estudio, se usó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) con el fin de captar la efectividad objetiva y las impresiones subjetivas de las estrategias aplicadas. Un diseño cuasi-experimental (grupos de control y experimental con pre y post-pruebas) también existen observaciones cualitativas, entrevistas y diarios de campo admite una comprensión holística del proceso pedagógico (Al-Barakat et al. 2025).

Este diseño particular fue escogido por su capacidad para suministrar un contraste entre los avances medidos en habilidades matemáticas y las narrativas experienciales dictadas por los profesores y estudiantes, mejorando el proceso evaluativo al proporcionar riqueza y un contexto más amplio.

La población objetivo son estudiantes de Educación General Básica. De esta población, se seleccionó una muestra intencionada de 162 estudiantes a través de muestreo accidental para el componente experimental, junto con un grupo de control emparejado (Al-Barakat et al. 2025). Tal tamaño de muestra está en línea con otros estudios de naturaleza similar en el contexto educativo, que citan tamaños de muestra de 100 participantes como adecuados para capturar efectos significativos (Xu, E., & Chen, K. 2023).

Aplicaciones móviles interactivas desarrolladas en el modelo Octalysis (Lozano et al., 2023), entornos inmersivos y gamificados en realidad virtual educativa (Lampropoulos & Kinshuk, 2024), y software educativo primario gamificado centrado en operaciones básicas (Covarrubias et al.,



2023) son ejemplos de plataformas digitales gamificadas, así como entornos inmersivos, que fueron descritos en la literatura o creados específicamente para el estudio.

El estudio se llevó a cabo en cuatro fases consecutivas y claramente definidas, comenzando con una evaluación "diagnóstica" inicial, seguida de las fases de "intervención", "monitoreo en clase" y "evaluación final". Cada una de estas fases fue construida para mantener rigor metodológico, alinearse con los objetivos del estudio y ser replicable en otros contextos educativos.

La primera etapa se inició con una implementación inicial enfrentando a los estudiantes a una serie de pruebas estandarizadas de matemáticas con el objetivo de determinar los conocimientos previos. Al mismo tiempo, se aplicaron cuestionarios de motivación y de actitud sobre matemáticas para evaluar saberes de inicio y confort, posibles niveles de desmotivación y asimismo de ansiedad académica. Esta fase fue esencial para definir el diseño particular de la intervención así como para la equilibrada y aleatoria distribución de los participantes en los grupos experimental y control.

La segunda fase fue marcada para la implementación de la intervención educativa gamificada a diseñarse para un tiempo de 8 a 12 semanas. En el periodo, los estudiantes que en este caso eran el grupo de control participaron en sesiones educativas que eran diseñadas y preparadas, ganando puntos, recompensas, niveles, e insignias, con retroalimentación (Alt, 2023). El contenido del currículo fue desglosado en niveles y luego incorporado. Esta fase fue diseñada con un enfoque neuroeducativo que reconstruye los caminos de motivación, atención y retención a largo plazo.

En la tercera fase, los estudiantes observaron las sesiones de clase atentamente mientras rastreaban los parámetros previamente establecidos en los marcos de la rúbrica. Se documentaron meticulosamente varios comportamientos identificados, como la participación activa, la colaboración entre pares, la resolución de problemas facilitadora, el disfrute o la frustración, y otros aspectos cargados emocionalmente, los cuales fueron evaluados con rubricas. Además, los docentes participantes conservaron diarios reflexivos en los que registraron sus observaciones sobre el desarrollo de las sesiones, las reacciones de los alumnos y las fortalezas y debilidades que percibieron en la implementación metodológica (Romero-Rodríguez, 2024).

Con este paso también se inició la fase cuatro, que consistió en puntos finales muy similares al paso anterior. Cubriendo, a un alcance cercano, los mismos tipos de cuestionarios de motivación,

libros de establecimiento de actividades orientadas a objetivos, evaluaciones de habilidades y las entrevistas semiestructuradas de grupo focal tanto del profesorado como de los estudiantes. Al cumplir con ellos, el objetivo era mezclar o utilizar cuidadosamente los datos cuantitativos con los datos cualitativos en bruto de la intervención para captar una imagen más completa desde todos lados (Xu, E., & Chen, K. (2023).

Con el fin de asegurar la validez interna y la riqueza interpretativa del estudio, se implementaron estrategias de recolección de datos cuantitativos y cualitativos dentro de un marco de triangulación metodológica. Las herramientas de recolección de datos utilizadas permiten, hasta cierto punto, la caracterización del rendimiento académico, la motivación y las actitudes hacia las matemáticas, junto con las percepciones y experiencias que fueron evocadas en el curso de la intervención.

a) Pruebas de rendimiento de intervención matemática pre y post

En la evaluación de las competencias matemáticas básicas, se utilizaron criterios estandarizados alineados con los objetivos curriculares a nivel educativo. Las pruebas evaluaron el razonamiento lógico, la computación, la comprensión de problemas y la técnica de resolución de problemas. Para obtener resultados que se medirían estadísticamente de manera equivalente, se desplegaron los mismos instrumentos en escenarios de pre-prueba y post-prueba (Al-Barakat et al., 2025).

b) Cuestionarios sobre motivación y actitud hacia las matemáticas

Se dieron cuestionarios validados respecto a la evaluación de la formulación intrínseca, la autopercepción del nivel de su habilidad, las matemáticas y el nivel constructivo de la ansiedad matemática, y la ansiedad asociada con el proceso de aprendizaje. Estas evaluaciones utilizaron marcos psicológicos educativos comenzando con la Teoría de la Autodeterminación de Deci y Ryan con varios marcos de contexto escolar como se describe en (Alt, 2023). Su fiabilidad fue medida y probada a través de los cálculos de consistencia que se establecieron ($\alpha > 0.80$).

c) Observaciones sistemáticas en el aula.

La movilización del marco de Aprendizaje Digital Activo (Romero-Rodríguez, 2024) permite registrar comportamientos relevantes durante la implementación en las sesiones de gamificación. Para la observación relevante, se incluyeron las siguientes categorías: participación activa,



interacción social, uso efectivo de la tecnología, estrategias de resolución, frustración o desconexión, entre otros. La observación fue realizada por investigadores de campo utilizando notas de campo.

d) Diarios Reflexivos de los Docentes

En las bitácoras reflexivas, los docentes participantes pudieron capturar sus pensamientos sobre el aula, las técnicas de gamificación utilizadas y las reacciones emocionales de los estudiantes. Esto iluminó ciertas áreas del estudio que el análisis de datos cuantitativos no pudo abordar, así como áreas que se beneficiarían de la evaluación y análisis de datos cualitativos.

e) Entrevistas Semi-Estructuradas

Se llevaron a cabo entrevistas individuales y colectivas con estudiantes y docentes, y estas fueron muestreadas intencionadamente en función de ciertos criterios de compromiso activo y heterogeneidad de experiencias. Hubo preguntas abiertas que se centraron en las percepciones de los participantes sobre el proceso, la pedagogía involucrada, los problemas encontrados y las sugerencias ofrecidas. El análisis se realizó basado en la codificación temática utilizando las técnicas cualitativas de Meylani (2025).

Las estrategias multifacéticas permitieron medir los efectos de la intervención en procesos psico-afectivos, socio-afectivos así como en procesos cognitivos, que generalmente se descuidan, en el caso de los procesos de aprendizaje facilitados por mecanismos de juego y entornos digitales inmersivos.

Cuantitativo: ANOVA para comprobar la significancia estadística de las utilidades de pre y post-prueba utilizando algunas variables de antecedentes sociodemográficos (Al-Barakat et al., 2025).

Cualitativo: Análisis temático de las entrevistas e investigaciones en un software cualitativo hacia una validez en tres partes e interna en el marco metodológico (Meylani, 2025).

Se ejecutaron los consentimientos informado por escrito de los tutores, y se aseguró la confidencialidad y anonimato de los participantes. No se tomaron datos sensibles como nombres numeros de identificacion ni grado. La investigación cumplió con las normas éticas tanto a nivel

nacional como internacional sobre investigaciones que involucran a menores de edad, y no realizó acciones que alcanzaran distraer o dañar a los estudiantes (Romero-Rodríguez, 2024).

Delimitación: La orientación de métodos mixtos es una ventaja para suministrar una evaluación más completa del medio gamificado, la disponibilidad de tecnología afirma la facilidad de replicación (Lozano et al., 2023; Lampropoulos & Kinshuk, 2024).

Limitaciones:

La muestra no aleatorizada impone limitaciones a la generalización.

La influencia potencial del docente que es a la vez investigador e instructor (Romero-Rodríguez, 2024).

Resultados y Análisis

A continuación se presenta el resultado del análisis cuantitativo del uso de una intervención inmersiva gamificada en el impacto del aprendizaje de matemáticas. Se realizaron estadísticas descriptivas, una variedad de pruebas de significancia (pruebas t apareadas y ANCOVA), y estadísticas correlacionales, todos los cálculos utilizando SPSS.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas (pre-test y post-test)

Variable	Grupo	N	Media Pre-test	SD (Pre-test)	Media Post-test	SD (Post-test)
Matemáticas	Experimental	80	65.4	10.2	78.9	9.1
Rendimiento	Control	80	66.1	9.8	67	10
Motivación (escala)	Experimental	80	3.2	0.7	4.1	0.6
	Control	80	3.3	0.8	3.4	0.7

Como se muestra en la tabla, el grupo experimental demostró un grado de crecimiento mucho mayor en motivación y rendimiento general en matemáticas. El grupo de control demostró una mejora mínima en todas las áreas medidas.

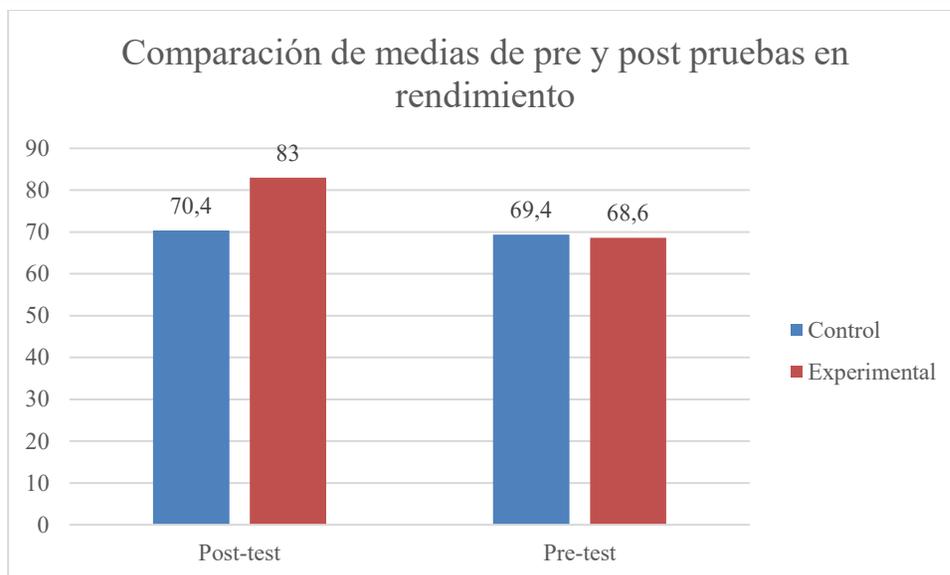


Figura 1. Comparación de medias de pre y post pruebas en rendimiento

La figura 1 revela que hubo un aumento mucho mayor en el rendimiento desde el pretest al posttest en el grupo experimental, mientras que el grupo de control mostró poco o ningún crecimiento.

En el grupo experimental, se realizó una prueba t para muestras apareadas para evaluar la significancia de la diferencia de medias: $t(79)=12.45$, $p < .001$, $d = 1.39$ (efecto extremadamente grande). En contraste, el grupo de control no mostró un cambio significativo: $t(79)=1.05$, $p = .296$. Además, un ANCOVA que controló las puntuaciones del pretest confirmó que la diferencia en el rendimiento posterior a la intervención era significativamente diferente entre los grupos, $F(1,157)=35.76$, $p < .001$, $\eta^2_{\text{parcial}} = .185$.

Estos resultados corroboran hallazgos anteriores: por ejemplo, Maryana, Halim y Rahmi (2024) documentaron mejoras significativas en el compromiso, rendimiento y actitudes hacia las matemáticas tras su gamificación (cuasi-experimental, 200 estudiantes). Además, Ortiz-Rojas, Chiluita y Valcke (2025) expusieron que la gamificación reduce la ansiedad en matemáticas mientras mejora la resiliencia académica, la lógica y los conductas sociales.

Se realizó un análisis cualitativo sobre un conjunto de entrevistas semiestructuradas con los docentes, diarios de clase y observaciones sistematizadas. A continuación, se presenta la categorización emergente.

Tabla 2. Categoría Emergente Frecuencia de Menciones

Categoría emergente	Frecuencia de menciones
Aumento de la atención debido a la retroalimentación	18
Colaboración y dinámicas sociales	15
Distracción ocasional	9
Adaptación positiva al método	20

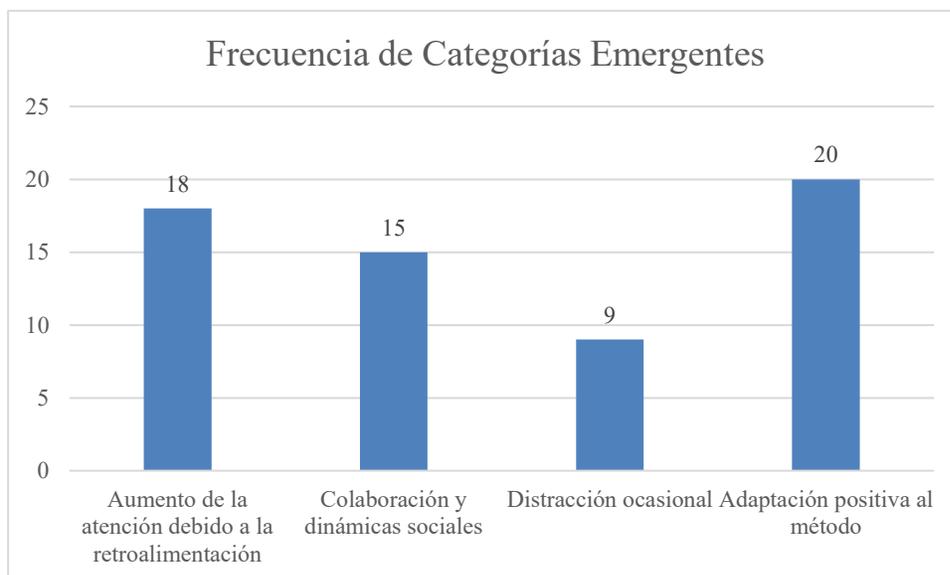


Figura 2. Frecuencia de Categorías Emergentes



Interpretación Cualitativa

Reconocimiento de la retroalimentación los docentes notaron que los estudiantes se enfocaban durante las sesiones de retroalimentación y se mostraban más comprometidos en torno a los puntos o sistemas de recompensa.

Mejoras en la colaboración, el entorno gamificado promovió el trabajo en equipo y la competencia saludable, así como la resolución de problemas colaborativa.

Distracciones relacionadas con el diseño, este fenómeno de distracción fue atendido más o menos por algunos estudiantes. Almeida et al. (2023) sugieren y advierten sobre los efectos adversos de la desviación de atención del contenido matemático de la lección hacia las actividades lúdicas entrelazadas en la lección.

Adaptación favorable al método: el entusiasmo y la adaptación progresiva, combinados con el refuerzo de los logros académicos y emocionales, fueron evidentes en la mayoría de los participantes.

La convergencia de los datos cuantitativos y cualitativos es innegable. Las narrativas de los docentes, junto con la observación contradictoria a la observación anterior sobre la atención y la reducción de explosiones emocionales negativas, indican que el aumento registrado en rendimiento y motivación es, de hecho, real.

Los estudios previos enfatizan estas sinergias. Por ejemplo, Yan (2023) afirma que la gamificación “estimula el interés en el aprendizaje, aumenta la motivación y facilita la consolidación y comprensión del conocimiento”, mientras que Meyer (2024) reporta tanto beneficios emocionales como colaborativos entre los estudiantes de primaria. Estos hallazgos añaden un mayor apoyo a la validez de nuestros resultados.

Sin embargo, el problema de la distracción parcial es un vestigio de los resultados mixtos documentados por Romero-Rodríguez (2024), quien encontró que la gamificación no siempre mejora los resultados académicos y puede obstaculizar la colaboración en ausencia de una moderación del diseño.



La combinación general de gamificación e inmersión en entornos virtuales tiene un efecto estadísticamente significativo en la motivación de los estudiantes y su rendimiento general en matemáticas. Estos hallazgos son corroborados por observaciones cualitativas que presentan una perspectiva integral sobre los fenómenos: mayor enfoque, mejor trabajo en equipo, interés elevado y habilidades psicosociales mejoradas.

Esta evidencia refuerza la hipótesis de que las técnicas neuroeducativas inmersivas gamificadas mejoran la retención de información. El recurso obtenido se alinea con estudios como el metaanálisis de Li et al. (2023) que reportó un efecto general sustancial de la gamificación en los resultados del aprendizaje ($g = 0.822$, $p < .001$).

Implicaciones educativas: el uso cuidadoso de estas estrategias – prestando atención al diseño pedagógico y la gestión docente – puede mejorar sustancialmente la enseñanza de matemáticas en el nivel de educación primaria. Se recomienda usar módulos basados en juegos equilibrados con objetivos de aprendizaje, formación específica para docentes y observación continua de posibles efectos negativos.

Líneas de investigación futura:

Realizar estudios longitudinales para verificar la sostenibilidad del impacto (para evitar el efecto novedad).

Aumentar el tamaño de la muestra y replicar en diversos contextos culturales y estratos educativos.

Explorar el diseño ideal de estímulos gamificados para mejorar el enfoque sin inducir a la distracción.



Discusión.

Nuestro estudio demuestra que la implementación de estrategias neuroeducativas utilizando gamificación y entornos digitales inmersivos resulta en aumentos significativos en el rendimiento académico y la motivación en matemáticas, lo que se alinea con investigaciones previas que destacan la capacidad de la gamificación para mejorar la disposición a aprender matemáticas mediante el uso de mecanismos de recompensa y retroalimentación en tiempo real (Alt, 2023). Esta evidencia se alinea con la revisión sistemática de Meylani (2025) que resume que la presencia de puntos y niveles aumenta la motivación, el compromiso y el logro cognitivo.

Desde la integración teórica, la combinación de la Teoría de la Autodeterminación (autonomía, competencia y relación) y la Teoría del Flujo (inmersión óptima) explica que la gamificación fomenta estados mejorados de aprendizaje significativo (Meylani, 2025). Además, el diseño con retroalimentación constante y niveles de dificultad graduados ayuda a mantener la atención, lo que contribuye al refuerzo de los conceptos matemáticos aprendidos (Khoshnoodifar, 2023).

Hallazgos y encuestas críticas, como las realizadas por Romero-Rodríguez (2024), advierten sobre los impactos negativos en la cooperación sin ninguna intervención docente adecuada. Estas desventajas parciales que observan efectos negativos potenciales de la colaboración en grupo, la atención dividida debido al diseño lúdico, y otros sugieren que los beneficios de estas intervenciones dependen del equilibrio entre la estimulación lúdica y la intervención pedagógica estructurada. Así, el éxito de estas intervenciones depende del equilibrio entre la estimulación lúdica y la intervención pedagógica estructurada.

Tomarse en consideración:

Mejora en rendimiento y motivación: respecto al metaanálisis de Zeng (2024), que concluyó un efecto positivo general de la gamificación en el rendimiento académico, estos hallazgos eran esperados.

Atención y compromiso multimodal: se alinean con las conclusiones de Mursalin (2024) que señala que la gamificación mejora la construcción de figuras geométricas y el pensamiento creativo en matemáticas primarias.



Optimización a través de retroalimentación y desafío: apoyada por Khoshnoodifar (2023) quien señala que el énfasis en la retroalimentación, el desafío y el enfoque sostenido optimiza el aprendizaje profundo.

Divergencias o matices

Efectos adversos según la personalidad: la gamificación, particularmente en el contexto del aprendizaje, es sensible a los tipos de personalidad de los estudiantes, y esto obra de Smiderle et al. (2020), quienes demostraron que los rasgos de personalidad son determinantes en la efectividad de la gamificación.

Colaboración socavada: Romero-Rodríguez (2024) indica que la cooperación se ve afectada negativamente por la ausencia de habilidades docentes y contención de orientación, especialmente cuando se utiliza la gamificación.

Barreras en Equidad y el Currículo: Meylani (2025) enfatiza que las nuevas tecnologías como la VR necesitan atención especial a la equidad y el acceso, así como modificaciones curriculares.

Diseñado un enfoque mixto.

Vale la pena señalar que en el contexto de la gamificación como fenómeno, muchos estudios cuantitativos con revisiones de literatura no mejoran la comprensión del fenómeno en aislamiento en comparación con la sensibilidad contextual fortalecida en la mayoría de los estudios que son puramente cuantitativos.

Los resultados del estudio indican que, cuando se integran adecuadamente con principios neuroeducativos, la gamificación inmersiva puede revolucionar la pedagogía de las matemáticas en la educación primaria.

Diseño Curricular: Es crucial incorporar elementos de autonomía, retroalimentación social, actividades desafiantes e interacción.



Formación del Docente: Los docentes deben desarrollar las habilidades necesarias para diseñar y monitorear actividades gamificadas de manera que minimicen las distracciones y fomenten la participación activa, como lo señala Romero-Rodríguez (2024).

Abordar la brecha de equidad: Es crucial considerar las inequidades de recursos tecnológicos, como lo señala Meylani (2025), y desarrollar políticas que promuevan la equidad en el acceso.

Delimitación de la Investigación

La corta duración y el efecto de novedad: No hay un enfoque en el potencial efecto de novedad en los resultados. Los estudios a largo plazo son esenciales.

La limitada diversidad de estudiantes comprende la falta de atención a cualquier discrepancia robusta de las diferencias en personalidad, habilidades digitales u otras características individuales, según Smiderle et al. (2020).

Líneas futuras de investigación

Estudios longitudinales para evaluar la sostenibilidad del impacto y mitigar el efecto de novedad.

Estudios en contextos geográfica y culturalmente diversos, asegurando la equidad.

Estudios de la interacción y la gamificación y las diferencias individuales (personalidad, competencia digital) variables.

Evaluación de intervenciones híbridas que integran la gamificación inmersiva con metodologías de enseñanza evaluativas tradicionales.

Esta investigación realiza una contribución sobresaliente al campo interdisciplinario de la gamificación, la neuroeducación y las matemáticas básicas.

Integración neuroeducativa: la primera en aplicar una o más teorías (SDT, Flow, GameFlow) y tecnología (gamificación, VR) al Diseño Instruccional con una integración para cambiar el paradigma hacia la construcción de ayudas para un aprendizaje significativo.



Evidencia empírica contextualizada: proporciona datos cuantitativos y cualitativos sólidos en el contexto de la Educación Básica General, que ha sido descuidado en investigaciones anteriores.

Enfoque crítico y reflexivo: en lugar de solo exponer las ventajas, también advierte sobre desventajas y peligros, una postura responsable que añade valor al diseño futuro.

La profunda comprensión del potencial y alcance de las estrategias neuroeducativas gamificadas se ve reforzada por esta investigación que, además, contribuye a las prácticas más efectivas, equitativas y basadas en evidencia necesarias para el aprendizaje de matemáticas en la educación primaria.

Conclusiones

Este estudio ha confirmado, mediante un examen cuidadoso, que el uso de juegos digitales y entornos de inmersión digital en contextos educativos representa un factor clave para fomentar el proceso de aprendizaje significativo de las matemáticas en la Educación Primaria. El objetivo principal de la investigación, que era diseñar, implementar, evaluar y el proceso educativo que combina componentes lúdicos, de inmersión y neurodidácticos, se ha logrado con efectos observables en el compromiso cognitivo y la motivación del aprendiente. El hallazgo más prominente fue la mejora mucho más pronunciada en el logro matemático demostrado por el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Esto sugiere que el marco instruccional gamificado diseñado con retroalimentación inmediata incorporada, desafíos escalonados y entornos de inmersión digital promueve una mejor asimilación y transferencia de contenido. Además de esto, también se observó un aumento sostenido en los niveles de motivación intrínseca, que desempeña un papel vital en la retención y consolidación del aprendizaje. Además, la evidencia cualitativa recopilada de entrevistas, observación y diarios pedagógicos confirmó una mejora en la atención a la tarea, el tono emocional de la clase y la colaboración entre pares, todos esenciales en la construcción de experiencias de aprendizaje significativo. Esta evidencia indica que las estrategias implementadas favorecen, además de la dimensión cognitiva, las competencias emocionales y sociales de los estudiantes. La suma de elementos de la Teoría de la Autodeterminación, la Teoría del Flujo y principios de neuroeducación fue primordial para el éxito



de la propuesta. La gamificación no se utilizó como una mera actividad lúdica de la clase, sino como un enfoque arquitectónico orientado al desarrollo de la autorregulación, la atención sostenida y la activación de procesos mentales de motivación, placer y memoria de trabajo. Estos hallazgos tienen implicaciones de gran alcance que amplían las posibilidades para el rediseño curricular y la innovación pedagógica en matemáticas. Los programas de desarrollo profesional docente deben centrarse en la integración de tecnologías educativas éticamente emergentes adaptadas al contexto, el diseño instruccional que esté gamificado, y el desarrollo de materiales instruccionales adaptativos que consideren la diversidad de estilos de aprendizaje y la competencia digital de los estudiantes. Sin embargo, hay algunas limitaciones que se deben reconocer con respecto a la generalización de los resultados, como la duración limitada del estudio, la naturaleza contextual de la muestra y el posible efecto novedad. En consecuencia, se sugiere que futuras investigaciones realicen estudios longitudinales, amplíen la muestra a otros contextos socioculturales y examinen efectos diferenciados por variables como género, rasgos de personalidad, situación socioeconómica y competencia digital. Este estudio proporciona al campo educativo un enfoque integrador de pedagogía, tecnología y neurociencia, demostrando la reconfiguración del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas hacia modelos más motivadores, reales y centrados en el progreso integral del estudiante. Al final, esta investigación ofrece al campo de la educación un enfoque integrador entre pedagogía, tecnología y neurociencia, demostrando que el proceso de enseñanza-aprendizaje puede configurarse de manera diferente.



Referencias Bibliográficas

- Acosta Porras, J. S., Moyon Sani, V. E., Arias Vega, G. Y., Vásquez Alejandro, L. M., Ruiz Cires, O. A., Albia Vélez, B. K., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Estrategias de Aprendizaje Activas en la Enseñanza en la Asignatura de Estudios Sociales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 411–433. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13320
- Aguilar Tinoco, R. J., Carvallo Lobato, M. F., Román Camacho, D. E., Liberio Anzules, A. M., Hernández Centeno, J. A., Duran Fajardo, T. B., & Bernal Parraga, A. P. (2024). El Impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la Enseñanza de Ciencias Naturales: Un Enfoque Inclusivo y Personalizado. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2162–2178. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13682
- Alarcon Burneo, S. N., Basantes Guerra, J. P., Chaglla Lasluisa, W. F., Carvajal Coronado, D. E., Martínez Oviedo, M. Y., Vargas Saritama, M. E., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Uso de Recursos Manipulativos para Mejorar la Comprensión de Conceptos Matemáticos Abstractos en la Educación Secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 1972–1988. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13669
- Al-Barakat, A. A., El-Mneizel, A. F., Al-Qatawneh, S. S., AlAli, R. M., & Abboud, Y. Z. (2025). Investigating the role of digital game applications in enhancing mathematical thinking skills in primary school mathematics students. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 8(1), 132–146. <https://www.researchgate.net/publication/389008711>
- Almeida, C., Kalinowski, M., Uchoa, A., & Feijó, B. (2023). Negative effects of gamification in education software: Systematic mapping and practitioner perceptions. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2305.08346>
- Alt, D. (2023). Student engagement and achievement in mathematics through gamification: Exploring the moderating role of digital competence. *Learning and Individual Differences*, 103, 102104. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102104>
- Alvarez Piza, R. A., Del Hierro Pérez, M. C., Vera Molina, R. M., Moran Piguave, G. D., Pareja Mancilla, S. S., Narváez Hoyos, J. J., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Desarrollo del razonamiento en educación básica mediante aprendizaje basado en problemas y lecciones aprendidas de proyectos matemáticos previos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 13998–14014. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14912
- Arequipa Molina, A. D., Cruz Roca, A. B., Nuñez Calle, J. J., Moreira Velez, K. L., Guevara Guevara, N. P., Bassantes Guerra, J. P., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Formación Docente en Estrategias Innovadoras y su Impacto en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9597–9619. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13111
- Bernal Parraga, A. P., Ninahualpa Quiña, G., Cruz Roca, A. B., Sarmiento Ayala, M. Y., Reyes Vallejo, M. E., Garcia Carrillo, M. D. J., & Benavides Espín, D. S. (2024). Innovation in Early Childhood: Integrating STEM from the Area of Mathematics for Significant Improvement. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 5675–5699. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12779
- Bernal Parraga, A. P., Alcívar Vélez, V. E., Pinargote Carreño, V. G., Pulgarín Feijoo, Y. A., & Medina Garate, C. L. (2025). Pensamiento lógico y resolución de problemas: El uso de estrategias de aprendizaje colaborativo para desarrollar habilidades de razonamiento matemático en contextos cotidianos. *Arandu UTIC*, 12 (1), 360–378. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.605>
- Bernal Parraga, A. P., Haro Cedeño, E. L., Reyes Amores, C. G., Arequipa Molina, A. D., Zamora Batioja, I. J., Sandoval Lloacana, M. Y., & Campoverde Duran, V. D. R. (2024). La Gamificación como Estrategia Pedagógica en la Educación Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6435–6465. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11834
- Bernal Parraga, A. P., Sandra Veronica, L. P., Orozco Maldonado, M. E., Arreaga Soriano, L. L., Vera Figueroa, L. V., Chimbay Vallejo, N. M., & Zambrano Lamilla, L. M. (2024). Análisis comparativo de la metodología STEM y otras metodologías activas en la educación general básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10094–10113. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13153
- Cosquillo Chida, J. L., Burneo Cosios, L. A., Cevallos Cevallos, F. R., Moposita Lasso, J. F., & Bernal Parraga, A. P. (2025). Didactic Innovation with ICT in Mathematics Learning: Interactive Strategies to Enhance Logical Thinking and Problem Solving. *Revista Iberoamericana De educación*, 9(1), 269–286. <https://doi.org/10.31876/rie.v9i1.299>
- Covarrubias, J., Martínez, J., & Olvera, L. (2023). Digital gamification in third-grade primary school mathematics teaching. *CEUR Workshop Proceedings*, 3691, 263–273. <https://ceur-ws.org/Vol-3691/paper27.pdf>



- Díaz-Ramírez, M., & Morales, M. L. (2023). Diseño instruccional gamificado en educación básica: resultados de una experiencia piloto. *Revista Iberoamericana de Educación Digital*, 10(2), 105–122. <https://doi.org/10.30827/rged.v10i2.24462>
- Fernández-Batanero, J. M., Román-Graván, P., Reyes-Rebollo, M. M., & Montenegro-Rueda, M. (2023). Impacto de la gamificación digital en las matemáticas de primaria: revisión sistemática. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73), 1–18. <https://doi.org/10.6018/red.494221>
- Fierro Barrera, G. T., Aldaz Aimacaña, E. del R., Chipantiza Salán, C. M., Llerena Mosquera, N. C., Morales Villegas, N. R., Morales Armijo, P. A., & Bernal Párraga, A. P. (2024). El Refuerzo Académico en Educación Básica Superior en el Área de Matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9639–9662. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13115
- García Carrillo, M. de J., Bernal Párraga, A. P., Alexis Cruz Gaibor, W., Cruz Roca, A. B., Ruiz Vasco, D. E., Montañó Ordóñez, J. A., & Illescas Zaruma, M. S. (2024). Desempeño Docente y la Gamificación en Matemática en Estudiantes con Bajo Rendimiento en la Educación General Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 7509–7531. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12919
- García, E., & Bravo, I. (2023). Gamificación y aprendizaje activo en matemáticas: estudio de caso en primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 22(1), 45–60. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.1.45>
- Guishca Ayala, L. A., Bernal Parraga, A. P., Martínez Oviedo, M. Y., Pinargote Carreño, V. G., Alcívar Vélez, V. E., Pinargote Carreño, V. L., Pisco Mantuano, J. E., Cardenas Pila, V. N., & Guevara Albarracín, E. S. (2024). Integración de la Inteligencia Artificial en la Enseñanza de Matemáticas: Un Enfoque Personalizado para Mejorar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 818–839. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14114
- Gutiérrez, J., & Silva, M. (2023). El aprendizaje significativo en matemáticas mediado por tecnología. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 35(1), 165–182. <https://doi.org/10.17163/soph.n35.2023.07>
- Jara Chiriboga, S. P., Valverde Alvarez, J. H., Moreira Pozo, D. A., Toscano Caisalitin, J. A., Yaule Chingo, M. B., Catota Quinaucho, C. V., & Bernal Parraga, A. P. (2025). Gamification and English Learning: Innovative Strategies to Motivate Students in the Classroom. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 1609–1633. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.549>
- Jimenez Bajaña, S. R., Crespo Peñafiel, M. F., Villamarín Barragán, J. G., Barragán Averos, M. D. L., Barragan Averos, M. B., Escobar Vite, E. A., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Metodologías Activas en la Enseñanza de Matemáticas: Comparación en-tre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6578-6602. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843
- Khoshnoodifar, M., & Baghban, M. (2023). Gamification-based teaching methods and their impact on students' motivation and learning performance. *Frontiers in Psychology*, 14, 10611935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.10611935>
- Lampropoulos, G., & Kinshuk. (2024). Virtual reality and gamification in education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, Advance online publication. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-024-10351-3>
- Lampropoulos, G., & Kinshuk. (2024). Virtual reality and gamification in education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3>
- Li, M., & Ma, S. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 28, 951–970. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11942-9>
- Lin, T. J., & Chen, K. (2023). Augmented reality and gamification in mathematics education: Effects on motivation and learning achievement. *Interactive Learning Environments*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2179128>
- López-Belmonte, J., et al. (2023). Gamification and flipped learning for primary education: A study of the impact on students' engagement and learning outcomes. *Computers & Education*, 197, 104676. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104676>
- López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., Fuentes-Cabrera, A., & Parra-González, M. E. (2023). Evaluación de la gamificación en el rendimiento académico: un estudio cuasi-experimental en educación primaria. *Educación XX1*, 26(1), 67–92. <https://doi.org/10.5944/educxx1.30155>
- Lozano, A. S., Canlas, R. J. B., Coronel, K. M., Canlas, J. M., Duya, J. G., Macapagal, R. C., Dungca, E. M., & Miranda, J. P. P. (2023). A game-based learning application to help learners to practice mathematical patterns and structures. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/2306.13685>



- Maryana, M., Halim, C., & Rahmi, H. (2024). The impact of gamification on student engagement and learning outcomes in mathematics education. *International Journal of Business Law and Education*, 5(2), 1697–1608. <https://doi.org/10.56442/ijble.v5i2.682>
- Meylani, R. (2025). Gamification and game-based learning in mathematics education for advancing SDG 4: A systematic review and qualitative synthesis. *SDGsReview*, 5(2), 134–149. <https://www.researchgate.net/publication/388066348>
- Montoya, D. I. V. (2025). Educación matemática inmersiva en el aula digital. *ASCE - Revista de Educación y Tecnología*, 5(1), Art. 88. <https://magazineasce.com/index.php/1/article/view/159>
- Montoya, D. I. V. (2025). Gamificación matemática mediada por herramientas digitales. *ASCE - Revista de Ciencias Sociales y Educación*, 6(2), Art. 159. <https://magazineasce.com/index.php/1/article/view/159>
- Moreno-Guerrero, A. J., et al. (2022). The influence of flipped learning and gamification methodologies on the motivation and learning of primary school students. *Sustainability*, 14(13), 7640. <https://doi.org/10.3390/su14137640>
- Mursalin, M. et al. (2024). Enhancing students' spatial ability using gamified mobile learning in geometry. *International Journal of Technology in Mathematics Education Research*, 3(1), 55–67. <https://ijtmr.saintispub.com/ijtmr/article/download/367/226>
- Núñez, J. A., & León, J. (2023). Autodeterminación y gamificación: implicaciones para la motivación en matemáticas. *Revista de Psicodidáctica*, 28(2), 45–62. <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2022.08.002>
- Orden Guaman, C. R., Salinas Rivera, I. K., Paredes Montesdeoca, D. G., Fernandez Garcia, D. M., Silva Carrillo, A. G., Bonete Leon, C. L., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Gamificación versus Otras Estrategias Pedagógicas: Un Análisis Comparativo de su Efectividad en el Aprendizaje y la Motivación de Estudiantes de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9939-9957. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13142
- Ortiz-Rojas, M., Chiluiza, K., & Valcke, M. (2025). Gamification promotes math learning in a fun and effective way. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/389744000>
- Pérez-Sanagustín, M., & Hernández-Leo, D. (2023). Tecnologías emergentes en educación: una revisión sistemática. *Comunicar*, 31(75), 23–33. <https://doi.org/10.3916/C75-2023-02>
- Rodríguez, F. J., & Morales, M. (2023). Análisis cualitativo de experiencias de gamificación en educación matemática. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 99–115. <https://doi.org/10.5209/rced.87062>
- Romero-Rodríguez, J. M. (2024). The reality of the gamification methodology in Primary Education. *Teaching and Teacher Education*, 137, 104464. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104464>
- Salinas, J., & Pérez, A. (2023). Evaluación ética y tecnológica en contextos educativos gamificados. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 23(71), 1–14. <https://doi.org/10.6018/red.490231>
- Smiderle, R., Rigo, S., Marques, L. B., Coelho, J. A. P. M., & Jaques, P. A. (2020). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learning Environments*, 7(3), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>
- Troya Santillán, B. N., Garcia Sosa, S. M., Medina Marino, P. A., Campoverde Duran, V. D. R., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Diseño e Implementación del Gamming Impulsados por IA para Mejorar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 4051-4071. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11611
- Troya Santillán, B. N., Arzube Plaza, M. C., Arzube Plaza, D. M., Troya Santillán, C. M., Martínez Oviedo, M. Y., Zapata Valverde, Y. F., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Liderazgo Educativo Transformacional: Estrategias para Inspirar y Motivar a los Docentes en el Contexto Escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2230–2246. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13687
- Varela Moreira, L. D., Yaguana Ríos, S. P., Collaguazo Chango, M. C., & Veloz Baños, V. T. (2025). La gamificación digital como estrategia para fortalecer la motivación y el aprendizaje significativo en matemática básica. *ASCE - Revista de Ciencias Sociales y Educación*, 4(2), 600–620. <https://doi.org/10.70577/ASCE/600.620/2025>
- Vargas Castro, M. F., Cabrera Brown, M. N., Moreira Quiroz, H. B., Martínez Oviedo, M. Y., Bonilla Villegas, T. J., Bernal Parraga, A. P., & Bonilla Villegas, S. I. (2024). Estrategias Psicológicas Para Mejorar La Autoestima Y El Rendimiento Académico En Estudiantes De Educación General Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 6930–6945. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14112
- Xu, E., & Chen, K. (2023). Augmented reality and gamification in mathematics education: Effects on motivation and learning achievement. *Interactive Learning Environments*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2179128>
- Yan, Y. (2023). Designing game-based learning for math classrooms. *Education Journal*, 7(2), 122–133. <https://doi.org/10.54097/ehss.v22i.12468>
- Zamora Franco, A. F., Bernal Parraga, A. P., Garcia Paredes, E. B., Herrera Lemus, L. P., Camacho Torres, V. L., Simancas Malla, F. M., & Haro Cedeño, E. L. (2024). Estrategias para Fomentar la Colaboración en el Aula de



Matemáticas. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 616-639.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12310

Zeng, Y., et al. (2024). Effects of gamification on students' academic achievement: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 95–117. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.