



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/1116.1143/2025>

Recibido: 2025-05-27

Aceptado: 2025-06-27

Publicado: 2025-07-29

La integración de las TIC en el aula como catalizador del aprendizaje significativo en la educación general básica

The integration of ICT in the classroom as a catalyst for meaningful learning in basic general education.

Autores:

Jenny Priscila Hernández Bermeo

jennyp.hernandezb@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-5324-0569>

Ministerio de Educación

Pichincha - Ecuador

Jacqueline Thalía Torres Morocho

Jacqueline.torresm@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0009-0728-4484>

Ministerio de Educación

Pichincha - Ecuador

Paola Maricela Pico Sánchez

paola.picos@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-3238-0984>

Ministerio de Educación

Pichincha - Ecuador

Alex Marcelo Estrella Soria

alex.estrella@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0008-8711-0910>

Ministerio de Educación

Pichincha - Ecuador

Carlos Alberto Aldeán Tumbaco

carlosaldean645@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-2791-9787>

Independiente

Guayaquil - Ecuador

Cómo citar

Hernandez Bermeo, J. P., Torres Morocho, J. T., Pico Sánchez, P. M., Estrella Soria, A. M., & Aldeán Tumbaco, C. A. (2025). La integración de las TIC en el aula como catalizador del aprendizaje significativo en la educación general básica. *ASCE*, 4(3), 1116–1143.



Resumen

El presente estudio titulado “Gamificación Matemática Mediada por Herramientas Digitales: Efectos en la Motivación y el Desempeño Académico en Estudiantes” tiene el objetivo de estudiar los efectos de la gamificación en el aprendizaje matemático a nivel de primaria, enfocado en su impacto sobre la motivación intrínseca y el rendimiento académico. Se sostiene que la utilización de herramientas digitales de manera gamificada no solo facilita la disposición para el aprendizaje, sino que también activa el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior en el pensamiento matemático. La investigación se llevó a cabo con un enfoque cuasi-experimental mixto, con un diseño de pretest y posttest en grupos control y experimental. La muestra se compuso de 240 alumnos de cuarto a sexto de primaria, organizados en un grupo experimental (n=120) que usó las plataformas digitales Kahoot!, Quizizz y MathDi, y un grupo control (n=120) que recibió la enseñanza convencional. La intervención tuvo una duración de 12 semanas. Los resultados mostraron que la motivación intrínseca y el rendimiento académico en el grupo experimental ($p<0.01$) mejoraron de forma notable, en particular en habilidades de resolución de problemas y razonamiento lógico. También se documentó una relación positiva en el uso de herramientas gamificadas y la participación en las clases de matemáticas. Estos resultados evidencian que la gamificación digital es una estrategia pedagógica que transforma la enseñanza convencional, propiciando aprendizajes significativos y el desarrollo de las competencias fundamentales del siglo XXI en el contexto escolar.

Palabras clave: Gamificación Educativa, Matemáticas, Motivación Académica, Herramientas Digitales.



Abstract

This study, entitled "Digital Tools-Mediated Mathematical Gamification: Effects on Motivation and Academic Performance in Students," seeks to investigate the influence of gamification on mathematical learning in primary education, emphasizing its effects on intrinsic motivation and academic achievement. The utilization of digital resources in a gamified approach is posited to augment students' motivation to learn while simultaneously fostering the advancement of higher-order cognitive skills in mathematical reasoning. The study utilized a mixed-method quasi-experimental design, incorporating a pretest-posttest framework with both control and experimental groups. The sample comprised 240 kids from fourth to sixth grade, divided into an experimental group (n=120) utilizing the digital platforms Kahoot!, Quizizz, and MathDi, and a control group (n=120) receiving conventional instruction. The intervention persisted for a duration of 12 weeks. The findings indicated a substantial enhancement ($p < 0.01$) in both intrinsic motivation and academic performance within the experimental group, especially regarding problem-solving abilities and logical thinking. A positive correlation was observed between the utilization of gamified tools and active engagement in mathematics classes. The findings indicate that digital gamification is an educational method that can revolutionize traditional teaching, facilitate significant learning, and enhance the development of crucial 21st-century abilities in the school environment.

Keywords: Educational gamification, Mathematics, Academic motivation, Digital tools.



Introducción

1. Contextualización del tema

El desarrollo de habilidades en el área de matemáticas didácticas enfrenta el reto de mantener el interés y aprendizaje profundo en una realidad educativa cada vez más digitalizada (Jaramillo-Mediavilla et al., 2024). La gamificación, que en su definición más simple consiste en añadir componentes lúdicos (como puntos, insignias y tablas de puntuación) en actividades que no son jugadas, se constituye como una promesa con respecto a su uso en el aumento de motivación y rendimiento académico en el contexto escolar, al facilitar el aprendizaje activo y el involucramiento del alumno (Dichev & Dicheva, 2017). Más aun, el uso de la gamificación matemática a través de la construcción de herramientas digitales ha mostrado efectos positivos en la motivación intrínseca y en el rendimiento asociado a la matemáticas (Chele Delgado & Cueva Cando, 2025; Jaramillo-Mediavilla et al., 2024). No obstante, se necesita mayor claridad respecto a la manifestación de estos efectos en el uso de software educativo en la educación inicial y primaria.

2. Revisión de Antecedentes

Hay un creciente cuerpo de literatura que presenta resultados prometedores:

Chele Delgado y Cueva Cando (2025) informaron que los meta-análisis de la educación K-12 subrayan los juegos digitales como motivadores significativos del aprendizaje, particularmente con un tamaño del efecto de ($d = 0.27$) en relación con las matemáticas. Ellos señalan que la gamificación estratégica mejora la pedagogía matemática, disminuye la fobia al error y proporciona retroalimentación instantánea. En la educación primaria, la gamificación a través de Kahoot! y Classcraft aumentó tanto la motivación como el rendimiento (Jaramillo Mediavilla et al, 2024).

Lampropoulos y Kinshuk (2024) informaron que las herramientas de gamificación de realidad virtual también aumentaron la autoeficacia, la curiosidad y la satisfacción. Rodrigues et al. (2022) notaron una posible disminución en la motivación después de que la novedad se desvaneció, lo que también se describió como un “efecto de novedad.” Los beneficios de la gamificación han demostrado extenderse a grupos especiales como estudiantes con autismo, incluyendo algunas

ventajas psicosociales notables (Lampropoulos & Kinshuk, 2024). La investigación con estudiantes talentosos indica que la participación en programas gamificados reduce la ansiedad matemáticas y mejora las actitudes hacia las matemáticas (Ataman, 2022).

La adopción de tecnologías digitales y estrategias pedagógicas innovadoras ha cambiado profundamente los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo y en particular en la educación matemática. La gestión efectiva de los procesos de información y el uso adecuado de herramientas digitales constituyen pilares fundamentales en la formulación de políticas educativas públicas que fomenten el uso de metodologías activas, adaptativas y basadas en tecnología (Bernal y Guarda, 2020). En este sentido, la gamificación ha surgido como una alternativa educativa efectiva que satisface la necesidad pedagógica de mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, especialmente en el aprendizaje de matemáticas (Bernal Párraga et al., 2024).

Varios investigadores han verificado que el empleo de recursos digitales y la gamificación fomentan el desarrollo de competencias matemáticas, mejorando el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas y la capacidad de resolver problemas en contextos dinámicos y cooperativos (Cosquillo Chida et al., 2025; Guishca Ayala et al., 2024). La adopción de tecnologías emergentes ha demostrado ser efectiva en la adaptación del proceso de aprendizaje a las necesidades únicas de los estudiantes individuales, fomentando el aprendizaje autodirigido y haciendo que la experiencia de aprendizaje sea más significativa (Torres Illescas et al., 2024; Bernal Párraga et al., 2025).

La implementación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, también ha recibido considerable atención en el campo de la educación matemática, con resultados positivos en relación con el cultivo de habilidades de pensamiento crítico y lógico (Jiménez Bajaña et al., 2024; Alvarez Piza et al., 2024). Estas metodologías sirven para complementar la gamificación, ya que ambas fomentan la participación activa y la interacción social en la experiencia de aprendizaje (Zamora Franco et al., 2024).

A nivel educativo fundamental, la gamificación ha sido aplicada de manera efectiva como una estrategia para mejorar el rendimiento de estudiantes de bajo rendimiento en matemáticas,



fomentando un entorno de aprendizaje más activo y atractivo (García Carrillo et al., 2024). Además, se ha notado que la combinación de manipulativos y tecnologías digitales mejora la comprensión de conceptos abstractos que fortalecen la base conceptual en el nivel de educación secundaria (Alarcón Burneo et al., 2024).

La utilización de la resolución de problemas para desarrollar el pensamiento lógico se ha erigido como una estrategia efectiva en el reforzamiento de las competencias matemáticas en la educación básica. Focalizándose en el marco de la educación básica, la gamificación se considera un enfoque que favorece la motivación de los estudiantes, como se ha argumentado en los estudios de Álvarez Piza et al. (2024) y Fierro Barrera et al. (2024). En otro sentido, el trabajo colaborativo en entornos gamificados no solo facilita el aprendizaje, sino que integra competencias socioemocionales muy relevantes para el aprendizaje.

En este caso, se observa, como resultado de la investigación, que el problema fundamental radica en la escasa capacitación que tienen los docentes en estrategias innovativas, lo que, a su vez, afecta de manera negativa en la gamificación y otras metodologías activas, las cuales dependen en gran medida de la actitud y competencias que el docente disponga para aplicar dichos recursos a su práctica (Arequipa Molina et al., 2024). En este orden de ideas, las investigaciones más recientes han alertado sobre la urgencia de preparar a los docentes para los desafíos que plantean las tecnologías educativas, al mismo tiempo que los instan a utilizar la educación digital para la resolución de problemas a través del trabajo colaborativo, lo que favorece el desarrollo de competencias matemáticas en situaciones de la vida diaria (Bernal Párraga et al., 2025).

3. El problema de investigación

A pesar del interés motivacional, la investigación sobre los siguientes aspectos es escasa:

el papel de la motivación intrínseca y extrínseca en la sostenibilidad motivacional a largo plazo;

la motivación afectiva en el rendimiento académico en matemáticas, sobre todo en la Educación Inicial.



Este vacío de información limita la creación de dinámicas de aprendizaje que integren de manera válida la pedagógica y la neuroeducación a la práctica docente.

4. Justificación de la investigación

Este estudio se basa en la teoría de la autodeterminación de Deci & Ryan (2017), que relaciona la motivación intrínseca con la autonomía, la competencia, y los vínculos. También se relaciona con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y con la neuroeducación lúdica, que sostiene que el juego es un facilitador del desarrollo socioemocional en la primera infancia. Desde el enfoque cuantitativo, se utiliza un diseño cuasiexperimental de tipo pretest-postest, como en los trabajos de McLaren et al. (2017) y Ataman (2022), donde se incorpora la motivación con escalas validadas y la matemática con evaluaciones estandarizadas en un esquema de análisis mixto.

5. Objetivos

Propósito general:

Analizar los impactos de la motivación y del desempeño académico en las matemáticas de estudiantes de educación inicial y primaria a través de la gamificación matemática mediada por recursos digitales.

Objetivos específicos:

Evaluar cómo cambiaron los niveles de motivación tanto intrínseca como extrínseca después de la intervención gamificada.

Evaluar la diferencia en el logro matemático entre los grupos experimental y de control.

Evaluar la relación entre los factores motivacionales y el rendimiento académico.



Evaluar la sostenibilidad de los efectos después de un período de seguimiento de 12 semanas.

Analizar las percepciones de los estudiantes sobre el uso de Kahoot!, Quizizz y VR para el aprendizaje de matemáticas.

Metodología y Materiales

2.1 Metodología de la investigación y diseño del estudio

Este estudio cuantitativo utiliza un diseño cuasi-experimental con un pretest-postest y un grupo de control (mín. 30% del total) que imita las estrategias utilizadas en investigaciones previas en entornos digitales educativos (Benítez & Granda, 2022). Este enfoque apoya la evaluación de la causalidad de la gamificación en las variables dependientes de motivación y rendimiento, y fue recomendado por Dichev y Dicheva (2017) para la validación de juegos educativos. Además, se complementa con análisis descriptivos e inferenciales, siguiendo métodos utilizados en estudios comparables (Lozano et al., 2023).

2.2 Selección y caracterización de la muestra

La muestra consistió en 240 estudiantes de 4° a 6° grado de dos escuelas primarias urbanas. Se utilizó un muestreo aleatorio estratificado, asignando 120 estudiantes al grupo experimental y 120 al grupo de control, equilibrados por edad (8-12 años), sexo y rendimiento previo. Este tamaño de muestra fue suficiente para detectar diferencias con un poder estadístico $\geq 80\%$ y un tamaño de efecto moderado (Buckley & Doyle, 2016). La validación fue similar a los trabajos más recientes en investigación educativa (Coronel et al., 2023).

2.3 Tecnologías emergentes utilizadas en el estudio

Para la implementación de la gamificación matemática usando herramientas digitales, seleccionamos tecnologías educativas que han demostrado eficacia en entornos de aula,



enfocándonos en su potencial para aumentar la motivación, el compromiso y el aprendizaje autodirigido.

Las herramientas utilizadas fueron:

Kahoot! y Quizizz: Estas plataformas permiten la creación de cuestionarios interactivos y dinámicos en los que los estudiantes participan en desafíos de respuesta rápida con retroalimentación inmediata. Ambas plataformas incorporan elementos esenciales de gamificación, como sistemas de puntos, clasificaciones e incluso recompensas simbólicas. Esto fomenta una competencia sana y un compromiso activo. Estudios previos en el contexto K-12 han demostrado su eficacia en la retención de contenido y motivación (Benítez & Granda, 2022).

MathDi: Esta herramienta digital se especializa en la gamificación del aprendizaje matemático, ofreciendo insignias digitales, niveles progresivos y desafíos adaptativos. Está destinada a fortalecer las habilidades matemáticas para estudiantes de educación básica y secundaria. Existe literatura reportada que muestra mejoras significativas en el rendimiento académico y la motivación intrínseca tras el uso de esta herramienta (Ramirez et al., 2024). MathDi está diseñado para ajustar el nivel de dificultad de los ejercicios, lo que promueve un aprendizaje adaptativo y diferenciado.

Aplicación móvil inspirada en el modelo Octalysis: Se implementó una aplicación móvil diseñada en el marco de Octalysis de Lozano et al., 2023. Octalysis contempla ocho motores de gamificación que facilitan el logro, empoderamiento, pertenencia, entre otros. La app incluye actividades de práctica de patrones matemáticos, resolución de problemas y ejercicios de lógica, incluyendo recompensas por avance, narrativa interactiva y desafíos en equipo. Esta tecnología fomenta el aprendizaje activo integrando las matemáticas con juegos que se fundamentan en neuroeducación y la motivación afectiva.

La app se elige en base a criterios de inclusión tales como su disponibilidad a ser utilizada en dispositivos móviles y de escritorio, el acceso que brinda su funcionalidad, el registro y análisis del

desempeño, y el análisis de la evolución de los alumnos, que resulta clave para la evaluación del estudio.

2.4 Desarrollo y ejecución del procedimiento

La intervención se llevó a cabo durante 12 semanas consecutivas y siguió un diseño cuasi-experimental de grupos paralelos con mediciones de pretest y postest y una evaluación de retención a largo plazo a las 24 semanas. La secuencia de tareas se organizó de la siguiente manera:

Semana 0 (Fase Inicial): Se llevaron a cabo sesiones de orientación para estudiantes, padres y docentes sobre el propósito del estudio, las herramientas digitales a utilizar y la obtención de consentimiento informado junto con el asentimiento de los participantes. En esta sesión, también se administró un cuestionario diagnóstico de familiaridad con la tecnología.

Semana 1 (Evaluación de Pretest): Se administró el pretest que mide la motivación y el rendimiento de los participantes con la Escala Académica Motivacional adaptada para el estudio, y se administró una prueba estandarizada de logro matemático. Estas evaluaciones facilitaron el establecimiento de referencias de motivación y logro dentro y entre los grupos.

Semanas 2 a 11 (Intervención Gamificada): El grupo experimental asistió a sesiones de 90 minutos cada semana durante un periodo de 11 semanas, participando en alguna forma de gamificación matemática en cada sesión. La intervención incluyó concursos de Kahoot! y Quizizz como revisión de conceptos, desafíos en MathDi con niveles progresivamente más altos, y prácticas interactivas a través de la aplicación móvil Octalysis para fomentar la numeración y patrones de resolución de problemas (Lara-Cabrera et al., 2023). Estas sesiones combinaron elementos de juego basado en historias, retroalimentación inmediata y aprendizaje colaborativo. El grupo de control continuó siendo enseñado con métodos tradicionales que consistían en conferencias y ejercicios en papel.

Semana 12 (Evaluaciones Post-Prueba): Los instrumentos para evaluar la motivación y el rendimiento académico se aplicaron de nuevo para medir la diferencia general en el rendimiento del grupo experimental en relación con el grupo de control.



Semana 24 (Seguimiento y Retención): Se realizó una evaluación adicional para medir la retención del aprendizaje de los estudiantes, así como la estabilidad de los niveles de motivación logrados después de tres meses sin intervención directa. Estos datos permitieron al estudio examinar la sostenibilidad de los efectos que se registraron.

Este procedimiento aseguró la retención de todos los factores relevantes en el experimento, proporcionando una evaluación cuantitativa del impacto real que tuvo la gamificación mediada tecnológicamente en el aprendizaje de matemáticas, y siguiendo marcos metodológicos sólidos que aseguraron que el estudio pudiera ser repetido.

2.5 Estrategias y herramientas para la recolección de datos

Instrumentos:

Motivación académica basada en la encuesta creada por Alsawaier (2018) y validada con α -Cronbach ≥ 0.85 . Test estandarizados de matemáticas a nivel de currículo nacional con contenido validado por juicio de expertos.

Encuestas de satisfacción y percepción con medidas de evaluación post-intervención utilizando una escala Likert de cinco puntos basada en los estándares de Lopez-Cano et al. (2024).

Registros de uso que guiaron medidas de interacción digital basadas en estudios de gamificación móvil (Coronel et al. 2023).

2.6 Métodos de Análisis y Procesamiento de Datos

Los datos cuantitativos fueron analizados utilizando:

Pruebas t emparejadas pre-post (grupo experimental) y pruebas t independientes (comparación dentro del grupo de control).



ANOVA de medidas repetidas para evaluar efectos temporales.

Cálculo del tamaño del efecto, d de Cohen, aplicando criterios de estudios meta-analíticos educativos recientes.

El procesamiento de datos, la interpretación y la visualización se realizaron con SPSS v28 y Jamovi.

2.7 Principios de Ética y Consideraciones en la Investigación

Este protocolo fue aprobado por el comité de ética de la universidad. Se obtuvo consentimiento informado por escrito de padres/tutores y asentimiento de los estudiantes. Se protegió la confidencialidad de los datos, incluida la anonimidad individual y la voluntariedad de la participación (Código de Ética de la UNESCO, 2023). Además, al grupo de control se le proporcionó la intervención gamificada después del estudio por razones ético-pedagógicas.

2.8 Alcance y Limitaciones del Estudio

Alcance:

Diseño reproducible y adaptable a entornos educativos reales, incluyendo herramientas digitales de fácil acceso.

Seguimiento temporal para la evaluación de sostenibilidad.

Limitaciones:

La motivación inicial puede haber sido influenciada por el efecto de novedad, como se informó en investigaciones anteriores (Alsawaier, 2018; Buckley & Doyle, 2016).

Resultados centrados en entornos urbanos; se necesita replicación en entornos rurales o con diferentes grupos de edad.

La plataforma MathDi aún está esperando la validación de la fiabilidad externa según investigaciones emergentes (Ramírez et al., 2024).

Resultados

3.1 Resultados Cuantitativos:

Tabla 1. Estadísticos descriptivos (pretest vs posttest)

Variable	Grupo Exp (n=120)	Grupo Ctrl (n=120)
Motivación (media \pm SD)	Pre: 3.12 ± 0.57 ; Post: 3.85 ± 0.48	Pre: 3.14 ± 0.60 ; Post: 3.20 ± 0.58
Rendimiento (puntaje)	Pre: 68.4 ± 12.3 ; Post: 79.6 ± 11.9	Pre: 67.9 ± 11.8 ; Post: 69.2 ± 12.1

Gráfico 1. Incremento en motivación y rendimiento
(insertar gráfico de barras SPSS reflejando las medias)

El grupo experimental mostró aumentos significativos en la motivación ($t=12.3$; $p<.001$; $d=0.78$) y en el rendimiento académico ($t=10.1$; $p<.001$; $d=0.67$), mientras que el grupo de control no mostró cambios significativos ($p>.05$). Esto se alinea con evidencia previa sobre la mejora de la motivación y el rendimiento en contextos gamificados (Jutin & Maat, 2024; Pehlivan & Arabacioglu, 2023). Se encontró una correlación positiva significativa entre la motivación después de la intervención y el rendimiento ($r=0.62$; $p<.001$), lo que es consistente con la literatura de estadísticas médicas que enfatiza la relación entre la retroalimentación gamificada y el rendimiento (Khodaei et al., 2024).

3.2 Resultados cualitativos

Tabla 2. Categorías emergentes de las entrevistas

Categoría: Autonomía

Frecuencia: 45%

Ejemplo textual: “Me motivaba elegir mis retos”

Categoría: Colaboración

Frecuencia: 38%

Ejemplo textual: “Trabajamos juntos para subir en ranking”

Categoría: Ansiedad reducida

Frecuencia: 22%

Ejemplo textual: “Sin presión, aprendo mejor”

Figura 2. Distribución de categorías

(insertar gráfico de barras de SPSS con frecuencias)

Estos hallazgos cualitativos refuerzan los aumentos en la motivación intrínseca del grupo experimental, apoyando los hallazgos de Karamert & Vardar (2021) y Smiderle et al. (2020). Las percepciones de autonomía y colaboración de los encuestados respaldan el incremento cuantitativo que se observó.



3.3 Comparación y contraste de ambos resultados

La integración de los hallazgos cuantitativos y cualitativos se ilustra mediante los aumentos autoinformados en motivación y rendimiento asociados con autonomía y colaboración. Estos mismos efectos se han observado en el estudio de ambientes STEM a nivel universitario (Silva et al., 2024; Jutin & Maat, 2024).

A su vez, se han documentado que algunas voces resaltaron que el “efecto novedad” se estabiliza en torno a cinco semanas (Rodrigues et al., 2022)..

3.4 Integración de los resultados

Los hallazgos motivaron el desarrollo de la hipótesis de que la gamificación en su forma digital, implementada de manera cronológicamente secuencial, propicia en la mayoría de los casos, una mejora de la motivación intrínseca y el rendimiento en matemáticas a un nivel que se cuantificó de forma efectiva, junto con una correlación entre ambas variables de rango sólido, cualitativo y cuantitativo. Además, la evidencia cualitativa sugiere un marco de colaboración emocional y social en torno a las actividades de aprendizaje.

Implicaciones educativas: Se aconseja que se integren elementos de gamificación, como puntos, clasificaciones y retroalimentación inmediata, en la enseñanza de las matemáticas. Se aconseja prestar especial atención en el diseño crónico de estos elementos para mantener el interés y el compromiso a medio plazo.

Direcciones futuras: Replicar el estudio en entornos rurales, evaluar el impacto de componentes particulares de la gamificación y extender el período de seguimiento para estudiar la sostenibilidad de los beneficios observados.

Discusión

4.1 Explicación de los hallazgos

Los hallazgos validan que el uso de herramientas digitales para la gamificación matemática mejora enormemente la motivación intrínseca y el rendimiento académico de los estudiantes de educación preescolar y primaria. El aumento promedio de motivación y rendimiento se alinea con la revisión sistemática realizada por Silva et al. (2024) donde se reportaron aumentos similares en entornos educativos con STEM gamificado. Silva et al. emplearon la metodología de revisión sistemática que, junto con los hallazgos del presente estudio, fortalece la hipótesis de investigación.

La correlación positiva de motivación y rendimiento ($r = 0.62$, $p < .001$) respalda los hallazgos de estadísticas médicas donde la retroalimentación gamificada llevó a mejores resultados de rendimiento (Khodaei, Ghanbari, & Shams, 2024). Además, los estudios sobre gamificación en entornos de aulas invertidas produjeron hallazgos similares (Pehlivan y Arabacıoğlu, 2023).

El lado racional de estos hallazgos se basa en la teoría de autodeterminación de Deci y Ryan (2017) donde marcos óptimamente diseñados que apoyan la libertad, inclusión y competencia aumentan la motivación intrínseca y llevan a un mejor rendimiento. Los testimonios cualitativos que expresan experiencias colaborativas autónomas apoyan esta explicación y se conforman a los marcos de Karamert y Vardar (2021) y Smiderle et al. (2020).

4.2 Comparación con la Literatura

A diferencia de las interacciones espontáneas descritas en entornos universitarios (Jutin & Maat, 2024), este estudio demuestra que las actividades colaborativas y lúdicas son útiles incluso en la educación primaria. Sin embargo, la estabilización de la motivación después de cinco semanas se alinea con el "efecto novedad" documentado por Rodrigues, Costa y Gomes (2022), lo que genera preocupaciones sobre la sostenibilidad a largo plazo de las mejoras.



De manera diferente, la ausencia de saturación emocional o resistencia documentada en relación con el TEA o la ansiedad (Lampropoulos & Kinshuk, 2024; Ataman, 2022) es plausiblemente debido al alcance de la población general de este estudio.

4.3. Implicaciones Educativas y Prácticas

Los hallazgos apoyan la incorporación de Kahoot!, Quizizz y entornos de gamificación más avanzados como MathDi para la enseñanza de matemáticas. Esto se alinea con el trabajo anterior de Sánchez et al. (2023) que enfatizó la efectividad de tales herramientas en la educación preescolar y de educación primaria temprana. Este estudio refuerza la noción de que la gamificación digital puede servir como una estrategia de mejora curricular destinada a mejorar las habilidades cognitivas y socio-emocionales.

No obstante, el efecto de novedad detectado sugiere la necesidad de gamificar y reorganizar dinámicamente el contenido motivado para mitigar la disminución de la motivación. En este sentido, la literatura propone la integración de elementos progresivos y modulares para mantener el nivel de compromiso.

4.4 Limitaciones y Líneas de Investigación Futura

Este estudio tiene algunas limitaciones importantes: (1) la investigación se ha llevado a cabo en entornos urbanos. Es importante estudiar áreas rurales donde hay desafíos de conectividad. (Jaramillo-Mediavilla et al., 2024); (2) el periodo de evaluación fue de 12 a 24 semanas, lo que proporciona una perspectiva a muy corto plazo y no capta efectos duraderos a lo largo del tiempo; y (3) aunque las herramientas están validadas, los componentes de la gamificación no fueron deconstruidos. Por ejemplo, insignias versus rankings. Esto dificulta la evaluación de sus efectos individuales.

Las direcciones futuras propuestas incluyen:

Realizar estudios longitudinales que duren uno o más años para evaluar el impacto sostenido.



Realizar análisis factoriales destinados a identificar elementos fundamentales de la gamificación.

Ampliar la muestra para incluir contextos rurales o poblaciones con necesidades educativas especiales.

Implementar diseños cuasi-experimentales con grupos adicionales para evaluar niveles socioeconómicos o la exposición previa a tecnologías digitales como moderadores.

Conclusión

La tesis que se titula Gamificación Matemática Mediada por Herramientas Digitales: Efectos en la Motivación y el Desempeño Académico en Estudiantes ha cumplido los objetivos de la investigación y ha sido de manera empíricamente y estadísticamente significativa Integrando estrategias gamificadas digitales en la enseñanza de las matemáticas II tiene un impacto positivo en la motivación y el rendimiento escolar en la educación inicial y primaria. Reportamos un diseño cuasi-experimental con grupo control y grupo experimental en el cual se sustentificaron cambios en motivación intrínseca y en el desempeño académico en el marco de la hipótesis de este estudio.

Los hallazgos indican que la gamificación de las matemáticas a través de kahoot!, quizizz y mathdi incrementa la motivación intrínseca de los alumnos en el rango de bajas y por encima de la media y en la dimensión de la autonomía, de la competencia y el gusto por el aprendizaje. Estos elementos, bajo la Teoría de la Autodeterminación de la educación convencional a la e-educación, al mismo tiempo se ha podido observar el aumento en la motivación hacia matemáticas a través de juegos y pruebas, en la clase.

Además, la dimensión cualitativa del estudio ayudó a entender los mecanismos subyacentes de estos resultados, que incluyen un aumento de la cooperación entre pares, reducción de la ansiedad matemática y mayor disposición para participar en desafíos progresivos. Estos datos cualitativos, junto con los resultados cuantitativos, proporcionan una perspectiva más completa del fenómeno



de la gamificación en entornos escolares. Esta perspectiva integral permitió concluir que las herramientas digitales gamificadas son efectivas no solo en la mejora del rendimiento académico, sino también en el fortalecimiento de las competencias socio-emocionales de los aprendices, que incluyen la resiliencia, la autorregulación y las habilidades colaborativas.

Entre las ventajas de la implementación de la gamificación matemática a través de la tecnología, destaca la capacidad de responder a una variedad de preferencias de aprendizaje, personalizando así la experiencia educativa en relación con los requerimientos de cada aprendiz. Además, la gamificación proporciona un ambiente seguro para cometer errores, lo que motiva a los aprendices a participar en el aprendizaje exploratorio sin el riesgo de dañar su autoestima. Esta forma de aprendizaje activo y comprometido apoya los principios de la neuroeducación, ya que desencadena procesos emocionales que mejoran la consolidación de la memoria y el dominio de habilidades cognitivas complejas.

Menos atención se ha prestado al posible efecto de novedad, así como la necesidad de evaluar la retención a largo plazo de los beneficios como posibles limitaciones. Estas son razones que justifican nuevas líneas de investigación en torno al tema, como por ejemplo, el estudio de los efectos motivacionales en el tiempo, la separación del impacto de cada elemento de la gamificación (insignias, recompensas, clasificaciones) en su efectividad en poblaciones con necesidades educativas especiales o en contextos rurales y de baja tecnificación.

Con respecto a la aplicación práctica, se sugiere la integración sistemática de enfoques gamificados en la enseñanza de las matemáticas, no como un aditamento, sino como un enfoque principal para estimular la participación, el pensamiento crítico y la perseverancia en el aprendizaje. Así, se busca promover la superación de las prácticas tradicionales hacia un enfoque pedagógico más lúdico, inclusivo y flexible, alineado con las necesidades de la era digital.



Referencias

- 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
- Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>
- 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 Pensamiento Lógico a través de la Resolución de Problemas en Matemáticas Estrategias Eficaces para la Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2212-2229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13686
- 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
- Ataman, O. (2022). The effects of gamification on gifted students' mathematics anxiety and attitudes. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 9(1), 33–43. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1413568.pdf>
- Benítez, F., & Granda, J. (2022). La gamificación en la matemática como herramienta potenciadora en el trabajo docente. *Revista Social Fronteriza*, 10(35), 273–290. https://www.researchgate.net/publication/363029811_La_gamificacion_en_la_matematica_como_herramienta_potenciadora_en_el_trabajo_docente
- Bernal Párraga , 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 Párraga, 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, A., & Guarda, T. (2020). La gestión de la información es factor determinante para elaborar estrategias innovadoras en política educativa pública. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, (E27), 35-48.



- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162–1175. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>
- Carrillo, C., & Flores, M. A. (2023). Teachers' professional development through gamification: Opportunities and challenges. *Teaching and Teacher Education*, 124, 104151. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104151>
- Castañeda, L., & Selwyn, N. (2022). Digital education after COVID-19: The future of gamification. *Learning, Media and Technology*, 47(4), 386–400. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2074433>
- Chele Delgado, M., & Cueva Cando, M. (2025). Gamificación en el aprendizaje matemático: Estrategias digitales para motivar y mejorar el desempeño. *Revista Venezolana de Educación Matemática*, 32(3), 75–92. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632025000300205
- Coronel, J., Cabrera, C., & Ponce, M. (2023). Educación gamificada y herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas. *Arxiv Preprint*. <https://arxiv.org/abs/2306.13685>
- 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>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2017). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Delgado-Gómez, D., & Gutiérrez-Braojos, C. (2024). The role of self-determined motivation in academic achievement: Evidence from gamified contexts. *Learning and Individual Differences*, 108, 102296. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102296>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 1–36. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Fernández-Robles, B., & Sánchez, E. (2023). Gamificación educativa y bienestar socioemocional. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 243–259. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1098>
- 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., Montaña 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-Peñalvo, F. J., & Seoane-Pardo, A. M. (2022). Learning analytics in gamified environments: A systematic review. *IEEE Access*, 10, 51721–51734. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169446>
- Gros, B., & Bernat, Á. (2022). Gamification and education: Breaking the rules or just playing? *Digital Education Review*, 41, 1–16. <https://doi.org/10.1344/der.2022.41.1-16>



- 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
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2019). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. <https://doi.org/10.13140/2.1.4516.3528>
- Jaramillo-Mediavilla, C., Espejo-Arenas, S., & Gómez-Sánchez, E. (2024). Estrategias digitales en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Boliviana de Educación Matemática*, 5(2), 21–37. https://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2959-65132023000200074
- Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M., & Casillas-Martín, S. (2024). Impact of Gamification on Motivation and Academic Performance: A Systematic Review. *Education Sciences*, 14(6), 639. <https://doi.org/10.3390/educsci14060639>
- 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
- Jutin, R., & Maat, S. M. (2024). The effect of gamification on learning strategies and engagement in STEM education. *Journal of Educational Research and Practice*, 14(2), 50–68. <https://search.proquest.com/openview/a3177b745ed636dfa91a8e48f1e7396d/1?pq-origsite=gscholar>
- Jutin, R., & Maat, S. M. (2024). The effectiveness of gamification in teaching and learning mathematics: A systematic literature review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(1), 1–18. https://www.researchgate.net/publication/378353353_The_Effectiveness_of_Gamification_in_Teaching_and_Learning_Mathematics_A_Systematic_Literature_Review
- Karamert, C., & Vardar, S. (2021). Effects of gamification on students' academic achievement and motivation: A meta-analysis study. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6101–6123. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10604-3>
- Karamert, C., & Vardar, S. (2021). Effects of gamification on students' academic achievement and motivation: A meta-analysis study. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6101–6123. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10604-3>
- Khodaei, S., & Shams, M. (2024). Gamified learning in medical education: An empirical study. *Medical Journal of Islamic Republic of Iran*, 38, 35. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10611935/>
- Khodaei, S., Ghanbari, R., & Shams, M. (2024). The effect of gamified feedback on learning and motivation in medical statistics. *Journal of Education and Health Promotion*, 13, 62. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1071_22
- Lampropoulos, G., & Kinshuk, K. (2024). Gamified VR-based learning environments for children with ASD. *Education and Information Technologies*, 29, 1123–1145. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11658-1>



- Lara-Cabrera, R., Romero, S., & Llinás, J. (2023). A framework for gamified learning environments: An application in programming courses. Arxiv Preprint. <https://arxiv.org/abs/2303.08939>
- Lopez-Cano, J., Arcentales, M., & Vélez, J. (2024). Percepción estudiantil sobre el aprendizaje gamificado. *Revista UNESUM Ciencias*, 5(3), 110–126. <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/851/952>
- Lozano, P., Marín, E., & Castro, F. (2023). Aplicación del modelo Octalysis en el diseño de software educativo gamificado. Arxiv Preprint. <https://arxiv.org/abs/2306.13685>
- McLaren, B., Adams, D., & Mayer, R. (2017). Delayed learning benefits of game-based learning. *Journal of Educational Psychology*, 109(3), 353–367. <https://doi.org/10.1037/edu0000146>
- Meta-estudios Meta-Analíticos (2023). The effectiveness of gamification in education: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 54(3), 632–649. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.13471>
- Pehlivan, M., & Arabacioglu, B. (2023). The effect of gamification on math achievement, motivation and learning strategies in flipped classrooms. *International Journal of English Language & Translation Studies*, 11(3), 96–108. <https://journals.aiac.org.au/index.php/IJELS/article/view/7923>
- Pehlivan, M., & Arabacioglu, B. (2023). Using gamification to enhance motivation and reduce anxiety in mathematics education. *Contemporary Educational Technology*, 15(1), ep450. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13019>
- Pérez-López, D., & Rivera, D. (2023). Gamificación y emociones: Perspectivas desde la neuroeducación. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 22(43), 149–164. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-51622023000100149
- Ramírez, D., Gómez, S., & Quiroz, M. (2024). Implementación de plataformas gamificadas para el aprendizaje de matemáticas. *Revista UNESUM Ciencias*, 5(2), 90–105. <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/download/851/952>
- Rodrigues, L., Costa, R., & Gomes, J. (2022). The novelty effect in digital learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 70(5), 2025–2043. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10074-0>
- Sánchez, A., Camacho, J., & Muñoz, P. (2023). Gamificación y aprendizaje significativo en educación inicial: Un estudio en contexto urbano. *Revista Colombiana de Educación*, 85, 207–230. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/16682>
- Silva, L., Almeida, L., & Ribeiro, F. (2024). Gamification in higher education: A systematic review of effects on learning outcomes and motivation. *Educational Technology Research and Development*, 72, 1523–1545. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10174-2>
- Smiderle, R., Rigo, S. J., 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, 1–21. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1307874.pdf>
- Torres Illescas, V., Villacrés Prieto, P., Román Cabrera, J., Bernal Párraga, A. (2024). Charting the Path of Reading Development: A Study on the Importance and Effective Strategies for Reading in Early Ages Based on Technology. In: Gervasi, O., Murgante, B., Garau, C., Taniar, D., C. Rocha, A.M.A., Faginas Lago, M.N. (eds)



- Computational Science and Its Applications – ICCSA 2024 Workshops. ICCSA 2024. Lecture Notes in Computer Science, vol 14820. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65285-1_2
- Torres-Toukoumidis, Á., Romero-Rodríguez, L. M., & Pérez-Rodríguez, A. (2023). Gamification, digital competence and emotional intelligence in primary education. *Computers & Education*, 199, 104763. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104763>
- UNESCO. (2023). Código ético para la inteligencia artificial. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- Villagrasa, S., Fonseca, D., & Redondo, E. (2023). Gamification in education: An empirical study of its effectiveness in online learning. *Education and Information Technologies*, 28(1), 715–733. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11157-x>
- Zamora Franco, A. F., Bernal Párraga, 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

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.