

MENTOR

Revista de Investigación Educativa y Deportiva

Volumen 4

Número 12

2025

Director: Ph.D. Richar Posso Pacheco

Email: rjposso@revistamentor.ec

Web: <https://revistamentor.ec/>

Editora en Jefe: Ph.D. Susana Paz Viteri

Coordinador Editorial: Ph.D. (c) Josue Marcillo Ñacato

Coordinadora Comité Científico: Ph.D. Laura Barba Miranda

Coordinadora Comité de Editores: Msc. María Gladys Córdor Chicaiza

Coordinador del Consejo de Revisores: Ph.D. Javier Fernández-Rio



Original

Mathematics Gamification for Students with Special Educational Needs: An Inclusive Classroom Experience

Gamificación matemática para estudiantes con necesidades educativas específicas: una experiencia inclusiva en el aula

Marcelo Fabián Cabrera Jara¹⁻⁶

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0955-3616>

Elsa Gabriela Gualpa Cando²

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9042-8855>

Iván Mauricio Pinchevsky Vergara³

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6953-4764>

Carmen del Rocío Calderón Toapanta⁴

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6320-4207>

Darlin Yosmania Guajala Vargas⁵

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3770-2243>

Universidad Internacional del Ecuador. Quito-Ecuador¹

Unidad Educativa PCEI Abogado Jaime Roldós Aguilera. Latacunga-Ecuador²

Unidad Educativa San Benildo La Salle. Guayaquil-Ecuador³

Unidad Educativa Municipal Antonio José de Sucre. Quito-Ecuador⁴

Unidad Educativa Municipal Sucre. Quito-Ecuador⁵

Instituto Superior Tecnológico Sudamericano. Quito-Ecuador⁶

Autor de correspondencia

[cabrerajara@yahoo.com](mailto:cabreraajara@yahoo.com)

Recibido: 24-05-2025

Aceptado: 11-08-2025

Disponible en línea: 15-09-2025

Abstract

The study contextualized inclusive education in Ecuador and highlighted the need for innovative methodologies for students with SEN. The objective was to evaluate the effect of gamification on mathematics performance of students with special educational needs not associated with disability, and to analyze its impact on classroom motivation and participation. A quasi-experimental design was applied with 54 students, distributed into an experimental and a control group, using Prodigy and Zearn Math for twelve weeks and two validated instruments. Results showed that the experimental group achieved significant improvements in performance and motivation, with large and moderate effects, while the control group presented minor, non-significant gains. It was concluded that gamification strengthened learning and motivation, contributed to inclusive practices in mathematics, and provided evidence to reduce the gap between educational policy and classroom practice.

Keywords: gamification, inclusive education, mathematics, motivation, academic performance.

Resumen

La investigación contextualizó la educación inclusiva en Ecuador y resaltó la necesidad de metodologías innovadoras para estudiantes con NEE. El objetivo fue evaluar el efecto de la gamificación en el rendimiento en matemáticas de estudiantes con necesidades educativas específicas no asociadas a discapacidad, y analizar su impacto en la motivación y participación en el aula. Se aplicó un diseño cuasiexperimental con 54 estudiantes, distribuidos en un grupo

experimental y uno de control, utilizando Prodigy y Zearn Math durante doce semanas y dos instrumentos validados. Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo mejoras significativas en rendimiento y motivación, con efectos grandes y moderados, mientras que el grupo control presentó incrementos menores y sin significancia estadística relevante. Se concluyó que la gamificación fortaleció el aprendizaje y la motivación, contribuyó a prácticas inclusivas en matemáticas y ofreció evidencia aplicable para cerrar la brecha entre normativa educativa y práctica docente.

Palabras clave: gamificación, inclusión educativa, matemática, motivación, rendimiento académico.

Introducción

En las últimas décadas, el sistema educativo ecuatoriano ha avanzado hacia un paradigma inclusivo sustentado en un sólido marco normativo; la Constitución de la República (2008) reconoce la educación como un derecho fundamental y establece la obligación de garantizar la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. En consonancia, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2023) consolida la inclusión como un proceso de transformación estructural del sistema educativo, que va más allá de la integración de estudiantes con necesidades educativas específicas (NEE) para convertirse en un compromiso de equidad y justicia social.

La normativa vigente distingue entre NEE asociadas a la discapacidad (física, intelectual, sensorial) y aquellas no asociadas, como la dislexia, la discalculia o el Trastorno por Déficit de

Atención e Hiperactividad (TDAH). Estos casos requieren apoyos y adaptaciones temporales o permanentes para garantizar el acceso, la permanencia y la culminación de la trayectoria escolar. Sin embargo, a pesar de este andamiaje jurídico, diversos estudios evidencian una brecha entre la política educativa inclusiva y las prácticas docentes cotidianas (Ainscow, 2020; Arcos Proaño et al., 2023). El reto no radica únicamente en la existencia de leyes progresistas, sino en su materialización efectiva dentro del aula, donde persiste la limitada inversión en estrategias pedagógicas adaptativas y la escasa promoción de metodologías innovadoras orientadas a la diversidad.

En la búsqueda de soluciones pedagógicas que respondan a esta brecha, la gamificación se ha posicionado como una alternativa con alto potencial. Definida como la incorporación de mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos no lúdicos (Alsawaier, 2018), la gamificación se aplica en educación con el propósito de incrementar la motivación, el compromiso y la participación de los estudiantes. Investigaciones han demostrado que esta metodología contribuye a mejorar el rendimiento académico, la retención de conocimientos y el desarrollo de habilidades socioemocionales como la cooperación y la resiliencia (Alvarez Flores, 2024; Angelia et al., 2021).

Su efectividad se fundamenta en la Teoría de la Autodeterminación (Deci & Ryan, 2000), la cual sostiene que la motivación se fortalece al satisfacer tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación. En este sentido, las dinámicas de juego pueden diseñarse para promover la toma de decisiones, brindar retroalimentación inmediata y favorecer la interacción

social, aspectos clave para estudiantes con NEE que enfrentan dificultades persistentes en el aprendizaje de las matemáticas.

La pertinencia de la gamificación en Ecuador se vincula también con la demanda de metodologías que aseguren la equidad en el aula. Plataformas como Matific o Prodigy han demostrado en distintos contextos la posibilidad de crear rutas de aprendizaje personalizadas, ajustando los desafíos a las características individuales de los estudiantes (Sung et al., 2016). Estas experiencias evidencian que la gamificación no solo motiva, sino que constituye una vía concreta para operacionalizar la flexibilidad curricular y garantizar la inclusión educativa que mandata la LOEI.

A pesar de los avances internacionales, la investigación sobre gamificación en contextos inclusivos ecuatorianos sigue siendo incipiente. Existe un vacío en la evaluación empírica de su impacto específico en estudiantes con NEE no asociadas a la discapacidad, particularmente en casos de discalculia y TDAH, donde las matemáticas suelen representar una de las mayores barreras académicas. Esta investigación contribuye a cerrar esta brecha mediante la evaluación de una intervención gamificada en un contexto inclusivo de educación básica en Ecuador.

El objetivo de esta investigación fue analizar el efecto de una intervención gamificada en el rendimiento matemático de estudiantes con NEE no asociadas a la discapacidad, complementado con el análisis de su influencia en la motivación y la colaboración en el aula. Con ello, se busca aportar evidencia empírica que fundamente el diseño de políticas y prácticas pedagógicas innovadoras alineadas con los principios de equidad y calidad educativa.

Metodología

La investigación empleó un enfoque cuantitativo bajo un diseño cuasiexperimental pretest–postest con grupo de control, utilizando aulas intactas como unidades de intervención. Participaron 54 estudiantes de sexto grado (10 a 11 años) de una institución educativa particular en Quito. El paralelo A (n = 28) fue asignado como grupo experimental, mientras que el paralelo B (n = 26) funcionó como grupo de control. En ambos, el Departamento de Consejería Estudiantil identificó a siete estudiantes con Necesidades Educativas Específicas no asociadas a discapacidad (discalculia y TDAH), distribuidos de forma asimétrica cuatro en A, tres en B, reflejando así la heterogeneidad real de un entorno inclusivo.

La intervención se implementó durante el segundo trimestre del año lectivo 2024–2025, con una duración de doce semanas y tres sesiones semanales de 40 minutos. El grupo experimental utilizó Prodigy Math, plataforma gratuita para docentes y estudiantes, que combina prácticas matemáticas adaptativas con dinámicas gamificadas y contenido alineado a estándares curriculares. Se complementó esta estrategia con Zearn Math, herramienta gratuita para docentes que ofrece lecciones digitales, ayudas visuales y rutas de aprendizaje ajustadas al currículo nacional. El grupo de control continuó con la metodología tradicional utilizada por la institución.

Para medir los resultados se diseñaron dos instrumentos desarrollados por el equipo investigador conforme al currículo nacional: (a) el Test de Habilidades Matemáticas (THM), compuesto por 40 ítems de opción múltiple para evaluar cálculo, razonamiento y resolución de

problemas, y (b) la Escala de Percepción y Motivación (EPM), de 12 ítems tipo Likert (1–5), dirigida a medir motivación, disfrute y participación en el aprendizaje. Ambos instrumentos fueron validados mediante juicio de expertos, obteniendo un índice de validez de contenido de 0,87, y en un pilotaje previo mostraron confiabilidad interna adecuada con coeficientes alfa de Cronbach de 0,86 para el THM y 0,84 para la EPM.

El procedimiento se estructuró en tres fases: primero, aplicación de THM y EPM como pretest en ambos grupos; luego, implementación de la intervención únicamente en el grupo experimental mientras el control mantenía su práctica habitual; finalmente, reaplicación de ambos instrumentos como postest. El análisis estadístico incluyó estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar y porcentajes de mejora) y pruebas inferenciales. Se aplicó análisis de covarianza (ANCOVA) para comparar los puntajes postest entre grupos, controlando las diferencias iniciales del pretest, además de calcular el tamaño del efecto utilizando Hedges g, adecuado para muestras medianas o pequeñas y útil para interpretar el impacto práctico del resultado.

El estudio cumplió con los estándares éticos normativos en investigación educativa: se obtuvo autorización institucional, consentimiento informado de los representantes legales y asentimiento de los estudiantes, se aseguró el anonimato y la confidencialidad, y la intervención fue integrada a la práctica escolar cotidiana sin introducir riesgos adicionales para los participantes.

Resultados

El análisis inicial permitió constatar que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimental y de control en las pruebas de línea base, lo que aseguró condiciones comparables para la intervención. En la Tabla 1 se presentan los resultados del Test de Habilidades Matemáticas (THM) antes y después de la aplicación de la estrategia gamificada.

Tabla 1

Rendimiento matemático en pretest y postest (THM)

Grupo	N	Pretest Media (DE)	Postest Media (DE)	% de Mejora	ANCOVA (p)	Hedges g
Experimental	28	22,5 (4,2)	30,3 (5,0)	+34,7 %	< 0,01	0,81
Control	26	22,1 (4,6)	25,0 (4,8)	+13,1 %		

Los datos muestran que el grupo experimental incrementó en promedio 7,8 puntos en la prueba de matemáticas, mientras que el grupo de control solo mejoró 2,9 puntos. La prueba de ANCOVA indicó una diferencia significativa entre ambos grupos ($p < 0,01$), y el tamaño del efecto (Hedges $g = 0,81$) evidenció un impacto grande de la gamificación sobre el rendimiento académico. Estos resultados apoyan la hipótesis de que la estrategia digital tuvo un efecto positivo en el aprendizaje matemático.

En cuanto a la motivación académica, medida mediante la Escala de Percepción y Motivación (EPM), también se observaron mejoras claras en el grupo experimental en

comparación con el control. La Tabla 2 presenta los resultados de pretest y postest en ambos paralelos.

Tabla 2

Motivación académica en pretest y postest (EPM)

Grupo	N	Pretest Media (DE)	Postest Media (DE)	% de Mejora	ANCOVA (p)	Hedges g
Experimental	28	34,0 (6,0)	43,5 (5,8)	+27,9 %	< 0,05	0,64
Control	26	33,8 (6,3)	36,4 (5,9)	+7,7 %		

El grupo experimental incrementó su puntuación en motivación en 9,5 puntos promedio, mientras que el control aumentó apenas 2,6 puntos. El ANCOVA mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) y el tamaño del efecto (Hedges $g = 0,64$) se interpretó como moderado-alto, confirmando que la gamificación influyó también en la dimensión motivacional.

Finalmente, en relación con los estudiantes con NEE, se observó que la mayoría de ellos en el grupo experimental presentó mejoras notables tanto en el rendimiento matemático como en la motivación, lo cual refuerza la pertinencia de estrategias inclusivas basadas en gamificación. Sin embargo, debido al número reducido de casos, estos resultados deben interpretarse con cautela y se sugieren investigaciones futuras con muestras más amplias.

Discusión

Los hallazgos de este estudio confirman que la gamificación constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar tanto el rendimiento en matemáticas como la motivación académica de los estudiantes de sexto grado. El incremento observado en el grupo experimental, significativamente superior al del grupo de control, coincide con investigaciones previas que han reportado mejoras sustanciales en el aprendizaje y la motivación cuando se aplican entornos de enseñanza gamificados (Delgado et al., 2023). Estos resultados sugieren que la incorporación de dinámicas de juego, misiones y retroalimentación inmediata no solo potencia la comprensión de contenidos matemáticos, sino que también favorece actitudes positivas hacia la asignatura, tradicionalmente percibida como compleja.

El tamaño del efecto grande en el rendimiento académico (Hedges $g = 0,81$) refuerza la pertinencia de la gamificación como una estrategia con impacto real en el aprendizaje, superando las limitaciones de la enseñanza tradicional centrada en la repetición y la memorización. Estudios recientes en contextos latinoamericanos han evidenciado efectos similares, destacando que la gamificación no se limita a generar motivación momentánea, sino que contribuye al desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales (Araújo, 2016). En este sentido, los resultados aquí presentados se alinean con la Teoría de la Autodeterminación (Deci & Ryan, 2000), al mostrar cómo la autonomía, la competencia y la relación social fomentadas en entornos gamificados potencian la motivación intrínseca y el compromiso sostenido.

Respecto a la motivación académica, los resultados revelaron un efecto moderado-alto (Hedges $g = 0,64$), lo cual se relaciona con hallazgos previos que destacan la capacidad de la

gamificación para transformar la percepción del aprendizaje, generando experiencias más significativas e inclusivas (Arnaiz-Sánchez et al., 2002; Block & Obrusnikova, 2007). La motivación observada no solo se tradujo en mayor disfrute, sino también en un aumento de la participación y la colaboración, elementos clave en el marco de la educación inclusiva, donde la interacción y el apoyo entre pares son fundamentales para eliminar barreras de acceso al aprendizaje.

Un aspecto particularmente relevante de este estudio fue la respuesta positiva de los estudiantes con Necesidades Educativas Específicas (NEE). Aunque el número reducido de casos no permite realizar inferencias estadísticas sólidas, la mayoría de los participantes con discalculia y TDAH mostró progresos notables en rendimiento y motivación, lo cual evidencia que la gamificación puede constituirse en una herramienta valiosa para atender la diversidad en el aula. Estos hallazgos son coherentes con lo planteado por Reyes Carrión et al. (2023), quienes señalan que la inclusión educativa en Ecuador requiere estrategias pedagógicas innovadoras que ofrezcan apoyos diferenciados y favorezcan la equidad en contextos escolares heterogéneos.

No obstante, deben reconocerse algunas limitaciones. El estudio se desarrolló en una sola institución educativa particular de Quito, lo que restringe la generalización de los resultados a otros contextos rurales o fiscales, donde las condiciones tecnológicas y de conectividad son distintas. Además, la duración de doce semanas permitió observar mejoras a corto plazo, pero no la sostenibilidad de los aprendizajes a mediano o largo plazo. En consecuencia, se recomienda que

futuras investigaciones incluyan muestras más amplias, contextos diversos y diseños longitudinales que permitan analizar la permanencia de los efectos observados.

En conjunto, la discusión de los resultados confirma que la gamificación no solo mejora el desempeño académico, sino que también contribuye a materializar los principios de la educación inclusiva en Ecuador. Al integrar plataformas digitales gratuitas como Prodigy y Zearn, los docentes cuentan con recursos accesibles y replicables que promueven la motivación, la equidad y el aprendizaje significativo. De este modo, se reduce la brecha entre el marco normativo de inclusión establecido por la LOEI y las prácticas pedagógicas en el aula, transformando la enseñanza de las matemáticas en una experiencia más justa y atractiva para todos los estudiantes.

Conclusión

La presente investigación demostró que la gamificación, implementada mediante plataformas digitales gratuitas como Prodigy y Zearn, constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de sexto grado. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el de control, acompañado de un efecto grande en términos de tamaño del efecto.

Se constató que la gamificación no solo impacta en el desempeño académico, sino también en la dimensión motivacional. Los estudiantes del grupo experimental mostraron mayores niveles de disfrute, participación y compromiso con la asignatura, lo que confirma que la incorporación de dinámicas de juego favorece la motivación intrínseca y el aprendizaje significativo.

Aunque el número reducido de estudiantes con Necesidades Educativas Específicas no permite generalizaciones amplias, sus mejoras observadas refuerzan el potencial de la gamificación como recurso inclusivo. La evidencia generada aporta insumos valiosos para reducir la brecha entre el marco normativo de inclusión educativa en Ecuador y la práctica pedagógica en el aula, mostrando que el uso de estrategias innovadoras puede contribuir a un aprendizaje más equitativo y accesible.

Referencias

- Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: Lessons from international experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 6(1), 7-16.
<https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587>
- Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 35(1), 56-79.
<https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2017-0009>
- Alvarez Flores, D. A. (2024). La Gamificación en la Educación Física: Revisión Sistemática. *MENTOR revista de investigación educativa y deportiva*, 3(7), 225-246.
<https://doi.org/10.56200/mried.v3i7.6800>
- Angelia, F., Suharjito, S., & Isa, S. M. (2021). Improving English Learning by Gamification with MDA Framework. *Journal of Games, Game Art, and Gamification*, 5(2), 33-40.
<https://doi.org/10.21512/jggag.v5i2.7474>

Araújo, I. (2016). Gamification: Metodología para envolver y motivar alumnos en el proceso de aprendizaje. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 17(1), 87-108.
<https://doi.org/10.14201/eks201617187107>

Arcos Proaño, N., Garrido Arroyo, C., & Balladares Burgos, J. (2023). La Inclusión Educativa en Ecuador: Una mirada desde las Políticas Educativas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 6607-6623. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6656

Arnaiz-Sánchez, P., Castejón, J., Ruiz, M., & Guirao, J. (2002). Desarrollo de un programa de habilidades fonológicas y su implicación en el acceso inicial a la lecto-escritura en alumnos de segundo ciclo de Educación Infantil. *Educación, desarrollo y diversidad*, 5(1), 29-51.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6409730>

Block, M. E., & Obrusnikova, I. (2007). Inclusion in Physical Education: A Review of the Literature from 1995-2005. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(2), 103-124.
<https://doi.org/10.1123/apaq.24.2.103>

Constituent Assembly. (2008). *Constitution of the Republic of Ecuador*. Asamblea Constituyente.
https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The «What» and «Why» of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Delgado, J., Espinoza, M., Vivanco, C., Medina, N., & Ayala, M. (2023). La gamificación como eje motivador para el aprendizaje de la matemática: Gamification as a motivating axis for

learning mathematics. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.538>

National Assembly of Ecuador. (2023). *Organic Act of Intercultural Education*. Asamblea Nacional. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/09/Proyecto-Reglamento-Gral-LOEI-MINEDUC.pdf>

Reyes Carrión, J. P., Delgado Fernández, J. R., Vivanco Ureña, C. I., Morocho Angamarca, L. A., & Torres Aguilar, A. O. (2023). Gamificación como estrategia didáctica en el rendimiento académico de ecuaciones de primer grado con una incógnita. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9497-9515. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5074

Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de Autoría:

Los autores han participado en la construcción del documentos