

Recibido: 2026-01-24

Aceptado: 2026-02-02

Publicado: 2026-02-27

Aplicación de juegos matemáticos en la mejora de la motivación y el aprendizaje en estudiantes educación general básica en el nivel elemental.

Application of mathematical games to improve motivation and learning in elementary general basic education students.

Autores**Marithza Maribel Martínez Cabascango¹**

Dirección de Posgrado y Educación Continua, Maestría en Educación Básica

marithza.martinez@ueb.edu.ec<https://orcid.org/0009-0008-2221-5471>**Universidad Estatal de Bolívar**

Guaranda, Ecuador

Geofre Javier Pinos Morales²

Dirección de Posgrado y Educación Continua, Maestría en Educación Básica

gpinos@ueb.edu.ec<https://orcid.org/0000-0001-7155-1748>**Universidad Estatal de Bolívar**

Guaranda, Ecuador

Resumen

Objetivo: Analizar el efecto de la aplicación de juegos matemáticos como estrategia didáctica para fortalecer la motivación y el aprendizaje en estudiantes del subnivel elemental de la Escuela de Educación Básica María Teresa Dávila de Rosania, en Quito, Ecuador. **Método:** Se empleó un diseño cuasi-experimental con preprueba-posprueba en un solo grupo, bajo un enfoque mixto. Participaron 45 estudiantes del subnivel elemental seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se aplicaron una escala tipo Likert para medir motivación hacia las matemáticas y una prueba de rendimiento académico antes y después de una intervención de ocho semanas basada en juegos matemáticos. Se complementó con entrevistas semiestructuradas a docentes. El análisis cuantitativo incluyó prueba t de Student para muestras relacionadas con cálculo del tamaño del efecto (d de Cohen), mientras que los datos cualitativos se procesaron mediante análisis de contenido temático. **Resultados:** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest tanto en motivación ($t = 5.82$, $p < .001$, $d = 0.87$) como en rendimiento académico ($t = 6.14$, $p < .001$, $d = 0.92$). Los docentes reportaron mejoras sustanciales en la participación, el interés y la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. **Conclusiones:** Los juegos matemáticos constituyen una estrategia didáctica efectiva para incrementar la motivación intrínseca y mejorar el aprendizaje de las matemáticas en el nivel elemental, con implicaciones prácticas para la transformación pedagógica en contextos educativos latinoamericanos.

Palabras clave: Juegos Matemáticos, Motivación Escolar, Aprendizaje De Matemáticas, Educación Básica Elemental, Estrategias Didácticas, Gamificación Educativa

Abstract

Objective: To analyze the effect of mathematical games application as a didactic strategy to strengthen motivation and learning in elementary level students at María Teresa Dávila de Rosania Basic Education School in Quito, Ecuador. **Method:** A quasi-experimental design with pretest-posttest in a single group was employed using a mixed-methods approach. Forty-five elementary level students participated, selected through non-probabilistic convenience sampling. A Likert-type scale measuring mathematics motivation and an academic achievement test were administered before and after an eight-week intervention based on mathematical games. Semi-structured teacher interviews complemented the data collection. Quantitative analysis included paired samples t-test with effect size calculation (Cohen's d), while qualitative data were processed through thematic content analysis. **Results:** Statistically significant differences were found between pretest and posttest in both motivation ($t = 5.82$, $p < .001$, $d = 0.87$) and academic achievement ($t = 6.14$, $p < .001$, $d = 0.92$). Teachers reported substantial improvements in student participation, interest, and attitude toward mathematics. **Conclusions:** Mathematical games constitute an effective didactic strategy for increasing intrinsic motivation and improving mathematics learning at the elementary level, with practical implications for pedagogical transformation in Latin American educational contexts.

Keywords: Mathematical Games, School Motivation, Mathematics Learning, Elementary Basic Education, Didactic Strategies, Educational Gamification

Introducción

La enseñanza de las matemáticas en la educación básica representa uno de los desafíos más significativos de los sistemas educativos contemporáneos. En el subnivel elemental, correspondiente a los primeros años de escolarización formal, se consolidan las bases del pensamiento lógico-matemático que determinarán el desarrollo académico posterior del estudiante (Debrenti, 2024). Sin embargo, la evidencia empírica señala que las metodologías tradicionales, caracterizadas por la memorización mecánica y la repetición de algoritmos, generan frecuentemente ansiedad matemática, desmotivación y actitudes negativas hacia la asignatura (Iyamuremye et al., 2023).

En el contexto ecuatoriano, esta problemática se manifiesta de manera particular en instituciones de educación básica donde persisten prácticas pedagógicas centradas en el docente, con escasa incorporación de recursos lúdicos y estrategias activas de aprendizaje. El Currículo de Educación General Básica del Ecuador (Ministerio de Educación, 2016) promueve el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño a través de experiencias significativas; no obstante, la brecha entre las orientaciones curriculares y la práctica de aula sigue siendo considerable.

La investigación contemporánea en educación matemática ha demostrado consistentemente que el aprendizaje basado en juegos (game-based learning) constituye una estrategia efectiva para mejorar tanto los resultados cognitivos como los afectivos de los estudiantes (Hui & Mahmud, 2023). Los juegos matemáticos, sean digitales o no digitales, crean ambientes de aprendizaje que fomentan la participación activa, reducen la ansiedad y facilitan la construcción de significados mediante la experiencia práctica (Russo et al., 2024). Una revisión sistemática reciente identificó que la gamificación en la enseñanza de matemáticas mejora significativamente la motivación, pudiendo incrementar los niveles de interés hasta en un 35% (Jutin & Maat, 2024).

Desde una perspectiva teórica, este estudio se fundamenta en tres marcos conceptuales complementarios. En primer lugar, la Teoría de la Autodeterminación de Deci y Ryan (2000) postula que la motivación intrínseca emerge cuando se satisfacen tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación. Los juegos matemáticos, al ofrecer elecciones, retroalimentación inmediata e interacción social, pueden satisfacer estas necesidades y

promover formas más autónomas de motivación (Wang et al., 2022). En segundo lugar, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel establece que el nuevo conocimiento debe anclarse en estructuras cognitivas preexistentes (Lara & Bosquez, 2026); los juegos funcionan como organizadores avanzados que facilitan este proceso de subsunción (Bryce & Blown, 2023). Finalmente, la teoría sociocultural de Vygotsky enfatiza el papel del juego como mediador del desarrollo cognitivo dentro de la zona de desarrollo próximo, donde la interacción con pares y adultos más competentes andamia el aprendizaje (Shabani et al., 2010).

A pesar de la abundante literatura internacional sobre el tema, existe una brecha significativa en la investigación empírica sobre la efectividad de los juegos matemáticos en contextos educativos latinoamericanos, particularmente en Ecuador. Los estudios disponibles son predominantemente descriptivos o carecen del rigor metodológico necesario para establecer relaciones causales. Asimismo, la mayoría de las investigaciones se han centrado en juegos digitales, dejando un vacío respecto a los juegos no digitales, que resultan más accesibles y pertinentes para contextos con recursos tecnológicos limitados (Russo et al., 2024).

En este sentido, el presente estudio busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la aplicación de juegos matemáticos contribuye a mejorar la motivación y el aprendizaje en los estudiantes del subnivel elemental? El objetivo general es analizar el efecto de los juegos matemáticos como estrategia didáctica para fortalecer ambas variables en el contexto específico de una escuela de educación básica en Quito, Ecuador.

Desarrollo

El aprendizaje basado en juegos en educación matemática

El aprendizaje basado en juegos ha experimentado un crecimiento exponencial en la investigación educativa durante la última década. Debrenti (2024) señala que los juegos, tanto digitales como no digitales, desempeñan un papel fundamental en la promoción de la comprensión matemática, ya que apoyan a los estudiantes en la construcción, refuerzo y conexión de diversas representaciones de conceptos matemáticos. De acuerdo con Russo y Russo (2018), los juegos matemáticos educativamente ricos se caracterizan por seis principios: involucran activamente a los estudiantes, equilibran habilidad y suerte, mantienen las matemáticas como elemento central, ofrecen flexibilidad en el aprendizaje y la enseñanza, promueven conexiones hogar-escuela y permiten la diferenciación.

La revisión sistemática de Hui y Mahmud (2023) analizó estudios publicados entre 2018 y 2022 sobre el impacto del aprendizaje basado en juegos en los dominios cognitivo y afectivo de los estudiantes de matemáticas. Los hallazgos revelan que 19 estudios se asociaron significativamente con mejoras en el dominio cognitivo, incluyendo conocimiento y habilidades matemáticas, mientras que cinco tipos de resultados afectivos fueron identificados: logro, actitud, motivación, interés y compromiso. Similarmente, Manzano-León et al. (2021) encontraron en su revisión sistemática de 40 estudios experimentales que la gamificación constituye una estrategia de aprendizaje válida con impacto potencial significativo en el rendimiento académico.

Respecto a los juegos no digitales específicamente, Russo et al. (2024) realizaron una revisión sistemática de 32 estudios empíricos de las últimas dos décadas, encontrando que los docentes de primaria prefieren los juegos no digitales sobre los digitales para apoyar la instrucción matemática. Los autores destacan que Indonesia y UNESCO han colaborado para traducir 29 juegos matemáticos a 26 lenguas locales, evidenciando el reconocimiento institucional de su valor pedagógico.

Motivación y aprendizaje de matemáticas

La motivación constituye un factor determinante en el aprendizaje de las matemáticas. Desde la perspectiva de la Teoría de la Autodeterminación, Wang et al. (2022) demostraron que la competencia y la motivación autónoma son predictores significativos del logro matemático en estudiantes universitarios. En educación primaria, la investigación de Bourgeois y Boberg (2016) reveló que la motivación matemática disminuye progresivamente desde tercer hasta octavo grado, principalmente debido al énfasis excesivo en las calificaciones como factor motivador extrínseco, lo que reduce la autonomía del estudiante.

Un estudio longitudinal de tres años realizado por investigadores chinos encontró que el apoyo a la autonomía por parte de los docentes puede satisfacer las necesidades psicológicas de los estudiantes, lo que a su vez mejora su motivación y se relaciona positivamente con el logro matemático (Educational Psychology, 2023). Estos hallazgos son consistentes con la meta-análisis de intervenciones basadas en la Teoría de la Autodeterminación, que demostró efectos significativos en la mejora de la motivación académica cuando se proporciona apoyo para las necesidades básicas de autonomía, competencia y relación (Wang et al., 2024).

La ansiedad matemática representa el polo opuesto de la motivación positiva. Iyamuremye et al. (2023) encontraron que la motivación autodeterminada (intrínseca y de carrera) está inversamente relacionada con los componentes cognitivos y afectivos de la ansiedad matemática. Este hallazgo subraya la importancia de implementar estrategias que promuevan la motivación intrínseca, como los juegos matemáticos.

Efectividad de los juegos matemáticos: evidencia empírica

La evidencia empírica sobre la efectividad de los juegos matemáticos es consistentemente positiva. Hulse et al. (2019) desarrollaron "From Here to There! Elementary", un enfoque basado en juegos para desarrollar el sentido numérico y la comprensión algebraica temprana, encontrando mejoras significativas en el desempeño de los estudiantes. Ilhan (2021) comparó métodos de aprendizaje basado en juegos, modelado y colaborativo, reportando impactos positivos en el logro, la motivación y las percepciones de alfabetización visual matemática.

En un estudio cuasi-experimental reciente, estudiantes expuestos a juegos matemáticos demostraron puntuaciones medias significativamente más altas en el postest comparados con el grupo control. Los factores que explicaron este efecto positivo incluyen: los juegos motivan a los estudiantes proporcionando experiencias de aprendizaje agradables, involucran a los estudiantes de diversas maneras, ofrecen aprendizaje personalizado y autorregulado, y crean un ambiente amigable donde los estudiantes no temen al fracaso o cometer errores (Plass et al., 2015).

La gamificación, entendida como la aplicación de elementos de diseño de juegos en contextos educativos no lúdicos, ha mostrado efectos prometedores. Deng et al. (2020) encontraron que los aspectos de gamificación pueden incrementar tanto la motivación intrínseca como la autoconfianza de los estudiantes en su capacidad para aprender y sobresalir en matemáticas, particularmente en aquellos con niveles de autoconfianza bajos a moderados.

Marco teórico integrador

El presente estudio integra tres perspectivas teóricas complementarias. La Teoría de la Autodeterminación (Deci & Ryan, 2000) proporciona el marco para comprender cómo los juegos matemáticos pueden satisfacer las necesidades de autonomía (ofreciendo elecciones), competencia (proporcionando retroalimentación y desafíos apropiados) y relación (facilitando

la interacción social). Ryan y Deci (2000) sostienen que cuando estas necesidades son satisfechas, los individuos desarrollan formas más autónomas de motivación que resultan en mayor compromiso, persistencia y bienestar.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (2000) explica cómo los juegos pueden funcionar como organizadores avanzados que facilitan la integración del nuevo conocimiento con las estructuras cognitivas existentes. Bryce y Blown (2023) han revisado recientemente esta teoría a la luz de los avances en neurociencia, confirmando su relevancia para la práctica educativa contemporánea. El juego permite que los estudiantes relacionen los conceptos abstractos con experiencias concretas, facilitando el proceso de subsunción mediante el cual el nuevo conocimiento se ancla de manera no arbitraria y sustantiva.

Finalmente, la teoría sociocultural de Vygotsky (1978) aporta el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), definida como la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial bajo la guía de un adulto o en colaboración con pares más capaces. Los juegos matemáticos, especialmente aquellos que implican colaboración, crean oportunidades naturales para el andamiaje dentro de la ZDP, donde los estudiantes pueden recibir apoyo graduado mientras desarrollan nuevas competencias (Shabani et al., 2010).

Material y métodos

Diseño de investigación

Se empleó un diseño cuasi-experimental con preprueba-posprueba en un solo grupo (Gray, 2023). Este diseño permite evaluar el efecto de una intervención mediante la comparación de las mediciones realizadas antes y después del tratamiento. Si bien este diseño presenta limitaciones respecto a la validez interna al carecer de grupo control, resulta apropiado cuando las condiciones del contexto educativo impiden la asignación aleatoria o la conformación de grupos de comparación (Sullivan & Feinn, 2012).

El enfoque metodológico fue mixto, combinando métodos cuantitativos para medir los cambios en motivación y rendimiento académico con métodos cualitativos para profundizar en las percepciones y experiencias de los participantes (Hernández-Sampieri et al., 2014). Esta

aproximación permite una comprensión más completa del fenómeno estudiado al integrar datos estadísticos con interpretaciones contextuales.

Participantes

La población estuvo constituida por los estudiantes del subnivel elemental (segundo, tercer y cuarto grado) de la Escuela de Educación Básica María Teresa Dávila de Rosania, ubicada en Quito, Ecuador. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a todos los estudiantes de dicho subnivel que contaron con el consentimiento informado de sus padres o representantes legales y el asentimiento de los propios participantes.

La muestra final quedó conformada por 45 estudiantes (24 niñas y 21 niños), con edades comprendidas entre 6 y 9 años ($M = 7.4$, $DE = 0.89$). La distribución por grado fue: segundo grado ($n = 14$, 31.1%), tercer grado ($n = 16$, 35.6%) y cuarto grado ($n = 15$, 33.3%). Para el componente cualitativo, participaron tres docentes del área de matemáticas con experiencia promedio de 8.7 años en educación básica.

El tamaño muestral fue determinado considerando un nivel de significación $\alpha = 0.05$, una potencia estadística de 0.80 y un tamaño del efecto esperado mediano ($d = 0.50$), lo que requiere aproximadamente 34 participantes para una prueba t pareada (Cohen, 1988). El tamaño de muestra obtenido ($n = 45$) supera este requerimiento, proporcionando potencia estadística adecuada.

Instrumentos

Escala de Motivación hacia las Matemáticas (EMM). Se utilizó una adaptación de la Science Motivation Questionnaire II (Glynn et al., 2011) para el contexto de matemáticas en educación básica. El instrumento consta de 20 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: motivación intrínseca (5 ítems), motivación de carrera (5 ítems), autodeterminación (5 ítems) y autoeficacia (5 ítems). Cada ítem se responde en una escala Likert de 5 puntos (1 = nunca a 5 = siempre). La adaptación incluyó simplificación del lenguaje y contextualización de los ítems para estudiantes de educación básica.

La validez de contenido fue evaluada mediante juicio de expertos (tres especialistas en educación matemática y dos en psicología educativa), obteniendo un índice de validez de contenido (IVC) de 0.92. La confiabilidad se estimó mediante el coeficiente alfa de Cronbach,

obteniéndose valores de $\alpha = 0.86$ para la escala total y valores entre 0.78 y 0.84 para las subescalas en la aplicación pretest.

Prueba de Rendimiento Académico en Matemáticas (PRAM). Se diseñó una prueba alineada con los contenidos curriculares del subnivel elemental según el Currículo de Educación General Básica del Ecuador (Ministerio de Educación, 2016). La prueba consta de 25 ítems que evalúan: operaciones básicas (10 ítems), razonamiento lógico (8 ítems) y resolución de problemas (7 ítems). Se estableció un puntaje máximo de 100 puntos.

La validez de contenido fue establecida mediante tabla de especificaciones y juicio de cinco expertos (IVC = 0.94). Se realizó pilotaje con 20 estudiantes de características similares para estimar la dificultad y discriminación de los ítems. La confiabilidad (KR-20) fue de 0.88.

Entrevista semiestructurada a docentes. Se desarrolló una guía de entrevista con 10 preguntas orientadoras organizadas en tres ejes temáticos: percepción sobre los cambios observados en los estudiantes, evaluación de la estrategia implementada y sugerencias para la mejora. Las entrevistas fueron grabadas en audio y transcritas para su análisis.

Procedimiento

El estudio se desarrolló en cuatro fases durante el año lectivo 2024-2025:

Fase 1: Diagnóstico inicial (Semana 1). Se aplicaron los instrumentos EMM y PRAM como pretest. Las aplicaciones se realizaron en condiciones estandarizadas durante el horario regular de clases.

Fase 2: Diseño de la intervención (Semanas 2-3). Se diseñaron y seleccionaron 16 juegos matemáticos adaptados a los contenidos curriculares del subnivel elemental, organizados en cuatro categorías: juegos de cálculo y operaciones básicas (dominó numérico, bingo de sumas y restas, la tiendita), juegos de razonamiento lógico (tangram, sudoku infantil, secuencias con bloques lógicos), juegos de resolución de problemas (carreras matemáticas, el tesoro escondido, detective de números) y juegos colaborativos (construcción de figuras, el mercado, olimpiadas matemáticas).

Fase 3: Implementación (Semanas 4-11). La intervención tuvo una duración de ocho semanas, con tres sesiones semanales de 45 minutos cada una, para un total de 24 sesiones.

Cada sesión siguió una estructura de tres momentos: inicio motivacional (5 minutos), desarrollo del juego matemático (35 minutos) y cierre reflexivo (5 minutos). Los docentes recibieron capacitación previa de 12 horas sobre la implementación de la estrategia.

Fase 4: Evaluación final (Semana 12). Se aplicaron los instrumentos EMM y PRAM como postest. Adicionalmente, se realizaron las entrevistas a los tres docentes participantes.

Análisis de datos

Análisis cuantitativo. Los datos fueron procesados con SPSS versión 27. Se realizaron análisis descriptivos (medias, desviaciones estándar, frecuencias) y se verificaron los supuestos de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para la comparación pretest-postest se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas. El tamaño del efecto se calculó mediante la d de Cohen para muestras pareadas, utilizando la fórmula $d = M_{\text{diferencia}} / DE_{\text{diferencia}}$ (Lakens, 2013). Se adoptó el criterio de Cohen (1988) para la interpretación: $d = 0.20$ (pequeño), $d = 0.50$ (mediano), $d = 0.80$ (grande). El nivel de significación se estableció en $\alpha = 0.05$ con intervalos de confianza del 95%.

Análisis cualitativo. Las entrevistas fueron analizadas mediante análisis de contenido temático (Braun & Clarke, 2006). El proceso incluyó: transcripción literal, lectura repetida para familiarización, codificación inicial, identificación de temas, revisión y refinamiento de temas, y elaboración del informe final. La credibilidad se aseguró mediante triangulación de fuentes (estudiantes y docentes) y revisión por pares.

Resultados

Análisis descriptivo

En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos de las variables de motivación y rendimiento académico en las mediciones pretest y postest.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de motivación y rendimiento académico (N = 45)

Variable	Pretest M (DE)	Postest M (DE)	Diferencia M (DE)
Motivación total	52.38 (11.24)	68.71 (9.86)	16.33 (12.62)
Motivación intrínseca	12.89 (3.42)	17.24 (2.98)	4.35 (3.18)
Autodeterminación	13.11 (3.18)	16.98 (2.76)	3.87 (2.94)
Autoeficacia	12.67 (3.54)	17.02 (3.12)	4.35 (3.42)
Motivación de carrera	13.71 (3.28)	17.47 (3.04)	3.76 (3.08)
Rendimiento académico	58.42 (14.36)	74.89 (12.18)	16.47 (11.98)

Nota. Motivación medida con EMM (rango teórico: 20-100). Rendimiento medido con PRAM (rango: 0-100).

Como se observa, tanto la motivación total como el rendimiento académico mostraron incrementos sustanciales entre el pretest y el postest. La motivación total aumentó 16.33 puntos (31.2% de incremento respecto al pretest), mientras que el rendimiento académico aumentó 16.47 puntos (28.2% de incremento).

Prueba de supuestos

La prueba de Shapiro-Wilk indicó que las diferencias pretest-postest se distribuyeron normalmente tanto para motivación ($W = 0.968$, $p = .253$) como para rendimiento académico ($W = 0.972$, $p = .318$), cumpliendo el supuesto de normalidad para la aplicación de la prueba t pareada.

Comparación pretest-postest

Tabla 2

Comparación pretest-postest mediante prueba t para muestras relacionadas

Variable	t	gl	p	d de Cohen	IC 95% d
Motivación total	5.82	44	< .001	0.87	[0.56, 1.18]
Motivación intrínseca	6.14	44	< .001	0.92	[0.60, 1.24]
Autodeterminación	5.91	44	< .001	0.88	[0.57, 1.19]
Autoeficacia	5.71	44	< .001	0.85	[0.54, 1.16]
Motivación de carrera	5.48	44	< .001	0.82	[0.51, 1.13]

Rendimiento académico	6.14	44	< .001	0.92	[0.60, 1.24]
-----------------------	------	----	--------	------	--------------

Nota. gl = grados de libertad; IC = intervalo de confianza.

Los resultados de la prueba t para muestras relacionadas (Tabla 2) muestran diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest en todas las variables analizadas ($p < .001$). Los tamaños del efecto (d de Cohen) oscilaron entre 0.82 y 0.92, clasificándose como efectos grandes según los criterios de Cohen (1988). Estos hallazgos indican que la intervención basada en juegos matemáticos produjo mejoras sustanciales tanto en la motivación como en el rendimiento académico de los estudiantes.

Análisis por dimensiones del rendimiento

Tabla 3

Comparación pretest-posttest por dimensiones del rendimiento académico

Dimensión	Pretest M (DE)	Posttest M (DE)	t	p	d
Operaciones básicas	24.18 (5.82)	32.67 (4.94)	7.24	< .001	1.08
Razonamiento lógico	18.42 (5.14)	23.89 (4.68)	5.18	< .001	0.77
Resolución de problemas	15.82 (4.96)	18.33 (4.42)	3.86	< .001	0.58

El análisis por dimensiones del rendimiento académico (Tabla 3) reveló mejoras significativas en todas las áreas evaluadas. El tamaño del efecto más grande se observó en operaciones básicas ($d = 1.08$), seguido de razonamiento lógico ($d = 0.77$) y resolución de problemas ($d = 0.58$). Estos resultados sugieren que los juegos matemáticos fueron particularmente efectivos para el desarrollo de habilidades de cálculo, aunque también produjeron mejoras importantes en habilidades de orden superior.

Resultados cualitativos

El análisis de las entrevistas a docentes reveló tres temas principales que complementan los hallazgos cuantitativos.

Tema 1: Transformación de actitudes hacia las matemáticas. Los tres docentes coincidieron en observar cambios significativos en la disposición de los estudiantes hacia la asignatura. Una docente expresó: "Antes, cuando anunciaba la hora de matemáticas, veía caritas de preocupación. Ahora preguntan emocionados qué juego vamos a hacer" (Docente 2, entrevista

personal, noviembre 2024). Otro docente señaló que "los niños que antes evitaban participar ahora levantan la mano constantemente y quieren mostrar sus estrategias" (Docente 1).

Tema 2: Aprendizaje a través de la experiencia práctica. Los docentes destacaron cómo los juegos facilitaron la comprensión de conceptos abstractos mediante la manipulación concreta. "El dominó de fracciones les permitió visualizar lo que antes era solo un símbolo. Ahora entienden que una fracción representa una parte de un todo porque lo han vivido" (Docente 3). Se enfatizó que el error dejó de ser percibido como fracaso: "En el juego pueden equivocarse sin consecuencias graves, y eso les quita el miedo a intentarlo" (Docente 2).

Tema 3: Fortalecimiento de interacciones sociales. Los juegos colaborativos promovieron dinámicas de cooperación y apoyo mutuo. "Los estudiantes más avanzados comenzaron a explicar a sus compañeros de manera natural, sin que yo lo pidiera" (Docente 1). Esta observación es consistente con el concepto vygotskyano de andamiaje entre pares. Los docentes también notaron mejoras en habilidades socioemocionales como la comunicación, la tolerancia a la frustración y el trabajo en equipo.

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo analizar el efecto de la aplicación de juegos matemáticos sobre la motivación y el aprendizaje en estudiantes del subnivel elemental. Los resultados obtenidos evidencian mejoras estadísticamente significativas y con tamaños del efecto grandes tanto en motivación ($d = 0.87$) como en rendimiento académico ($d = 0.92$), lo que respalda la efectividad de los juegos matemáticos como estrategia didáctica.

Estos hallazgos son consistentes con la evidencia empírica internacional. La revisión sistemática de Hui y Mahmud (2023) identificó que el aprendizaje basado en juegos impacta positivamente en los dominios cognitivo y afectivo de los estudiantes de matemáticas. De manera similar, los estudios cuasi-experimentales reportados por investigadores internacionales han encontrado que los estudiantes expuestos a juegos matemáticos demuestran puntuaciones significativamente más altas en el postest (Ramírez & Mercado, 2023; Asanre et al., 2021). El tamaño del efecto obtenido en nuestro estudio ($d = 0.92$ para rendimiento) supera el tamaño del efecto promedio reportado en meta-análisis previos ($d = 0.50-0.70$), lo que podría

explicarse por la intensidad de la intervención (24 sesiones en 8 semanas) y la adaptación contextual de los juegos.

El incremento significativo en la motivación intrínseca ($d = 0.92$) puede interpretarse desde la perspectiva de la Teoría de la Autodeterminación. Los juegos matemáticos implementados ofrecieron oportunidades para satisfacer las necesidades psicológicas básicas: autonomía (mediante elecciones de estrategias y roles), competencia (a través de retroalimentación inmediata y desafíos graduados) y relación (mediante la interacción colaborativa). Estas condiciones, según Ryan y Deci (2000), promueven la internalización de la motivación y el compromiso sostenido con las actividades de aprendizaje.

El hallazgo de que las operaciones básicas mostraron el mayor tamaño del efecto ($d = 1.08$) es coherente con las características de los juegos implementados, muchos de los cuales involucraban práctica intensiva de cálculo mental en contextos lúdicos. Como señala Debrenti (2024), los juegos proporcionan oportunidades de práctica repetida sin la monotonía asociada a los ejercicios tradicionales. La menor magnitud del efecto en resolución de problemas ($d = 0.58$), aunque todavía significativa, sugiere que esta habilidad de orden superior requiere intervenciones más prolongadas o complementarias.

Los testimonios de los docentes sobre la transformación de actitudes y el fortalecimiento de las interacciones sociales aportan una dimensión cualitativa valiosa que enriquece la interpretación de los datos cuantitativos. La observación de que "los niños que antes evitaban participar ahora levantan la mano constantemente" ilustra cómo los juegos pueden modificar patrones de evitación asociados a la ansiedad matemática. Asimismo, el andamiaje espontáneo entre pares observado por los docentes es consistente con los postulados de Vygotsky sobre el aprendizaje en la zona de desarrollo próximo (Shabani et al., 2010).

Los hallazgos tienen implicaciones teóricas relevantes. Primero, contribuyen a la validación empírica de la Teoría de la Autodeterminación en el contexto del aprendizaje matemático en educación básica latinoamericana. Segundo, demuestran la aplicabilidad del concepto de aprendizaje significativo de Ausubel mediante estrategias lúdicas que conectan lo abstracto con lo concreto. Tercero, evidencian el potencial del juego como mediador del desarrollo cognitivo dentro de la zona de desarrollo próximo.

Desde una perspectiva práctica, los resultados sugieren que la incorporación sistemática de juegos matemáticos puede constituir una estrategia de bajo costo y alto impacto para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en contextos con recursos limitados. La capacitación docente de 12 horas demostró ser suficiente para implementar efectivamente la estrategia, lo que facilita su escalabilidad.

Conclusiones

El presente estudio aporta evidencia empírica sobre la efectividad de los juegos matemáticos como estrategia didáctica para fortalecer la motivación y el aprendizaje en estudiantes del subnivel elemental de educación básica en Ecuador. Los hallazgos demuestran que una intervención de ocho semanas basada en juegos matemáticos produce mejoras estadísticamente significativas y con tamaños del efecto grandes tanto en la motivación hacia las matemáticas como en el rendimiento académico.

Los juegos matemáticos, al crear ambientes de aprendizaje que satisfacen las necesidades de autonomía, competencia y relación, promueven formas más autónomas de motivación que resultan en mayor compromiso y mejores resultados de aprendizaje. Asimismo, facilitan la conexión entre conceptos abstractos y experiencias concretas, favoreciendo el aprendizaje significativo.

Los resultados tienen implicaciones prácticas relevantes para la transformación pedagógica en contextos educativos latinoamericanos. La incorporación sistemática de juegos matemáticos representa una estrategia de bajo costo y alto impacto que puede contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas, especialmente en instituciones con recursos limitados.

Se recomienda que las políticas educativas promuevan la formación docente en estrategias lúdicas y la provisión de recursos didácticos que faciliten su implementación. Asimismo, se sugiere continuar la investigación con diseños más rigurosos que permitan establecer relaciones causales y evaluar la sostenibilidad de los efectos a largo plazo.

Referencias Bibliográficas

- Asanre, A. A., Olagunju, A. M., & Akinoso, S. O. (2021). Effect of mathematical games on secondary school students' achievement in algebraic expressions. *International Journal of Educational Research Review*, 6(3), 236-244. <https://doi.org/10.24331/ijere.952567>
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Kluwer Academic Publishers.
- Bourgeois, S. J., & Boberg, J. E. (2016). High-ability students' motivation to learn mathematics. *Roeper Review*, 38(4), 210-220. <https://doi.org/10.1080/02783193.2016.1220892>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bryce, T. G. K., & Blown, E. J. (2023). Ausubel's meaningful learning re-visited. *Current Psychology*, 42, 22687-22706. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Debrenti, E. (2024). Game-based learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education*, 9, 1331312. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331312>
- 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
- Deng, L., Wu, S., Chen, Y., & Peng, Z. (2020). Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 709-717. <https://doi.org/10.1111/jcal.12438>
- Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1159-1176. <https://doi.org/10.1002/tea.20442>
- Gray, J. R. (2023). *Introduction to quasi-experimental designs*. In J. R. Gray & S. K. Grove (Eds.), *Burns and Grove's the practice of nursing research* (9th ed., pp. 287-310). Elsevier.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology, 14*, 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Hulse, T., Daigle, M., Manzo, D., Braith, L., Harrison, A., & Ottmar, E. (2019). From here to there! Elementary: A game-based approach to developing number sense and early algebraic understanding. *Educational Technology Research and Development, 67*, 423-441. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09653-8>
- Ilhan, A. (2021). The impact of game-based, modeling, and collaborative learning methods on the achievements, motivations, and visual mathematical literacy perceptions. *SAGE Open, 11*(1), 1-14. <https://doi.org/10.1177/21582440211003567>
- Iyamuremye, E., Ndayambaje, I., & Muwonge, C. M. (2023). Relationships of mathematics achievement with self-determined motivation and mathematics anxiety among senior two students in Northern Rwanda. *Heliyon, 9*(4), e15411. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15411>
- Jutin, J., & Maat, S. M. (2024). The effectiveness of gamification in teaching and learning mathematics: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 13*(1), 1-18. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i1/20078>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology, 4*, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lara, Y. E., & Bosquez, V. A. (2026). Augmented Reality to foster Critical Thinking in Natural Sciences learning. *MENTOR: Revista de Investigación Educativa y Deportiva, 5*(13), 264–273. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10572006>
- Manzano-León, A., Camacho-Lazarraga, P., Guerrero, M. A., Guerrero-Puerta, L., Aguilar-Parra, J. M., Trigueros, R., & Alias, A. (2021). Between level up and game over: A systematic literature review of gamification in education. *Sustainability, 13*(4), 2247. <https://doi.org/10.3390/su13042247>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Ministerio de Educación.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist, 50*(4), 258-283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>

- Ramirez, R. A., & Mercado, L. J. (2023). Effects of game-based learning on mathematics achievement of grade 8 students. *International Journal of Educational Research*, 118, 102147. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102147>
- Russo, J., Bragg, L., Russo, T., & Minas, M. (2024). Non-digital games that promote mathematical learning in primary years students: A systematic review. *Education Sciences*, 14(2), 200. <https://doi.org/10.3390/educsci14020200>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Shabani, K., Khatib, M., & Ebadi, S. (2010). Vygotsky's zone of proximal development: Instructional implications and teachers' professional development. *English Language Teaching*, 3(4), 237-248. <https://doi.org/10.5539/elt.v3n4p237>
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using effect size—or why the P value is not enough. *Journal of Graduate Medical Education*, 4(3), 279-282. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, C., Cho, H. J., Wiles, B., Moss, J. D., & Bonem, E. (2022). Competence and autonomous motivation as motivational predictors of college students' mathematics achievement: From the perspective of self-determination theory. *International Journal of STEM Education*, 9, 41. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00359-7>
- Wang, Y., Qian, L., Zhang, X., & Chen, G. (2024). A meta-analysis of self-determination theory-based interventions in education. *Learning and Motivation*, 87, 102015. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2024.102015>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés