

Impacto de la gamificación en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones 2x2 en décimo grado de una institución pública.

Gamificación en sistema de ecuaciones 2x2

AUTORES:

Autor [1] Joselyn Mindiola Alejandro

Autor [2] Gabriela Vaca Sigüenza

Autor [3] Dimas Geovanny Vera Pisco

Autor [4] Diego Sornoza-Parrales

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Dimas Geovanny Vera Pisco, (calles Amazonas y Villamil,dverap@uees.edu.com, dimas.vera@unesum.ed.ec,093 904 1350)

Fecha de recepción:

Fecha de aceptación:

RESUMEN

La gamificación es una metodología educativa que incorpora mecánicas y dinámicas propias del juego en entornos formales de aprendizaje, con el fin de aumentar la motivación, la participación activa y el rendimiento académico. Este estudio analizó el impacto de una secuencia didáctica gamificada en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones 2x2 en

[1]Joselyn Mindiola Alejandro: Licenciada en sistemas de información, Docente. Maestrante en Educación con mención en Transdisciplinariedad de las matemáticas. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, joselyn.mindiola@uees.edu.ec, https://orcid.org/0009-0007-4394-7375. Guayaquil, Ecuador
[2]Gabriela Vaca Sigüenza: Licenciada en Ciencias de la Educación mención en Física y Matemáticas, Docente. Maestrante en Educación con mención en Transdisciplinariedad de las matemáticas. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, tania.vaca@uees.edu.ec, https://orcid.org/0009-0001-4779-0711. Azuay, Ecuador.
[3]Dimas Geovanny Vera Pisco: Magister en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática, Magister en Matemática. Ingeniero Civil. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, dverap@uees.edu.ec, dimas.vera@unesum.ed.ec, https://orcid.org/0000-0002-3524-0907. Jipijapa, Ecuador.
[4]Diego Sornoza-Parrales: Doctor En estudios Educativos en el campo de la Política Crítica, Equidad y Liderazgo, Docente Agregado. Ph.D. Universidad Estatal del Sur de Manabí. diego.sornoza@unesum.edu.ec, https://orcid.org/0000-0001-9319-9298. Manabí, Ecuador.

© Vicerrectorado Académico de la Universidad Laica *Eloy Alfaro* de Manabí, Ecuador.

estudiantes de décimo año de una institución pública de educación básica en Ecuador. La investigación se sustentó en los enfoques constructivista y sociocultural, que comprenden el aprendizaje como un proceso activo y colaborativo. Se empleó un diseño cuasi-experimental con pretest y postest, aplicados a una muestra de 16 estudiantes. Las actividades implementadas —batalla de ecuaciones, bingo de ecuaciones y carrera matemática— fueron evaluadas mediante pruebas de opción múltiple y rúbricas de observación. Los resultados, procesados mediante estadística descriptiva e inferencial, mostraron una mejora en los puntajes tras la intervención, con una media de 5,8 en el pretest y 6,8 en el postest, y un valor de p-value= 0,051, lo cual indica una diferencia que, aunque no es totalmente concluyente, sugiere un posible efecto positivo de la intervención. Además, se observó una mayor participación y una actitud más positiva hacia las matemáticas. Se concluye que la gamificación constituye una alternativa pedagógica eficaz para fortalecer el aprendizaje de contenidos algebraicos, especialmente en contextos escolares públicos con limitaciones metodológicas. Se recomienda planificar estrategias lúdicas en las prácticas docentes, capacitar al profesorado en el uso de recursos gamificados y ampliar futuras investigaciones con muestras más grandes y diversos niveles educativos.

PALABRAS CLAVES: Motivación académica; Resolución de problemas; Educación matemática; Técnicas lúdicas; Evaluación pedagógica.

Impact of Gamification on the Learning of 2x2 Systems of Equations in Tenth Grade at a Public Institution.”

ABSTRACT: Gamification is an educational methodology that integrates game-based mechanics and dynamics into formal learning environments, with the objective of enhancing motivation, fostering active participation, and improving academic performance. This study examined the impact of a gamified instructional sequence on the learning of 2x2 systems of equations among tenth-grade students at a public basic education institution in Ecuador. The research was underpinned by constructivist and sociocultural theoretical frameworks, which conceptualize learning as an active and collaborative process. A quasi-experimental design was employed, involving pretest and posttest assessments administered to a sample of 16 students. The implemented activities—Equation Battle, Equation Bingo, and Mathematical Race—were evaluated using multiple-choice assessments and observation rubrics. The results, analyzed through descriptive and inferential statistics,

revealed an improvement in performance following the intervention, with mean scores rising from 5.8 on the pretest to 6.8 on the posttest, and a p-value of 0.051. Although this result is not statistically conclusive, it suggests a potentially positive effect of the intervention. Furthermore, increased student engagement and a more favorable attitude toward mathematics were observed. It is concluded that gamification represents an effective pedagogical alternative for strengthening the learning of algebraic content, particularly in public educational contexts characterized by methodological constraints. It is recommended that educators incorporate playful strategies into instructional practices, receive training in the application of gamified resources, and that future research be conducted with larger samples and across varied educational levels.

KEYWORDS: Academic motivation; Problem solving; Mathematics education; Playful techniques; Pedagogical assessment.

INTRODUCCIÓN:

El aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2x2 representa un desafío significativo para estudiantes de educación básica, especialmente en contextos escolares públicos marcados por limitaciones metodológicas, tecnológicas y motivacionales. En América Latina, los niveles de logro en matemática continúan siendo bajos. Según el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), solo el 10,2 % de los estudiantes alcanzan un nivel satisfactorio de desempeño en esta área (UNESCO, 2016), lo cual revela una necesidad urgente de implementar enfoques pedagógicos innovadores que respondan a las exigencias del aprendizaje actual.

En el caso de Ecuador, los informes del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2022) muestran que más del 60 % de los estudiantes evaluados no superan el nivel básico de razonamiento matemático en las pruebas "Ser Bachiller". Estas cifras evidencian deficiencias graves en el dominio de contenidos algebraicos, lo que afecta directamente la comprensión de conceptos fundamentales como la resolución de sistemas de ecuaciones. Esta situación ha motivado la incorporación de metodologías activas que promuevan aprendizajes más significativos.

Dentro de este panorama, la gamificación ha emergido como una estrategia didáctica innovadora que integra elementos lúdicos y mecánicas de juego en el entorno educativo con el propósito de mejorar la participación, la motivación

y el rendimiento académico (López-González & Méndez, 2021; Medina & Vargas, 2020; Villegas Salvatierra, 2023). Diversas investigaciones han demostrado el impacto positivo de esta metodología en la enseñanza de las matemáticas escolares, al fomentar la resolución colaborativa de problemas, reducir la ansiedad matemática y fortalecer la retención del conocimiento (Torres, 2021; Andrade & Cedeño, 2022; Valdivieso, 2021).

Navarro-Segura y Pérez-López (2023) sostienen que los entornos gamificados pueden contribuir al desarrollo de competencias lógico-matemáticas, siempre que las actividades estén alineadas con objetivos de aprendizaje bien definidos. Por su parte, Núñez-Rodríguez et al. (2022) destacan que la gamificación estimula la autonomía y el pensamiento crítico al asignar al estudiante un rol activo en su proceso formativo. Entre los recursos más efectivos se encuentran la retroalimentación inmediata, las recompensas simbólicas y los sistemas de puntuación, que elevan el compromiso con la tarea (Ávila-Robles & Pérez-Pulido, 2023).

Aunque el uso de la gamificación ha sido validado principalmente en contextos urbanos o universitarios, existe escasa documentación empírica sobre su aplicación en escuelas rurales o semirrurales de carácter público, especialmente en el abordaje de contenidos específicos como los sistemas de ecuaciones 2x2 (Andrade & Cedeño, 2022; Álvarez, 2023). Esta brecha impide conocer con claridad el impacto real de la gamificación en poblaciones con bajos niveles de rendimiento académico.

Desde una perspectiva epistemológica, este estudio se fundamenta en el paradigma constructivista, en el cual el estudiante es concebido como agente activo de su aprendizaje. Esta visión, propuesta clásicamente por autores como Vygotsky (1978), se complementa con enfoques contemporáneos que valoran el aprendizaje situado y socialmente mediado. En este contexto, la gamificación actúa como mediador didáctico que favorece una interacción significativa con los contenidos matemáticos, en un marco de colaboración, participación y exploración.

El papel del docente también adquiere una relevancia particular en este enfoque. Más allá de transmitir contenidos, su rol consiste en diseñar escenarios de aprendizaje estimulantes, seleccionar recursos adecuados y facilitar procesos de mediación pedagógica que promuevan el pensamiento matemático. La gamificación, al incorporar dinámicas retadoras y contextos simbólicos atractivos, permite al profesorado conectar el contenido abstracto del álgebra con experiencias significativas para el estudiantado.

Por estas razones, resulta pertinente investigar el efecto de la gamificación en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en instituciones públicas con recursos limitados. Además de atender una necesidad didáctica puntual, esta investigación busca generar evidencia empírica que fundamente el uso de

actividades lúdicas en entornos educativos reales, contribuyendo a una práctica pedagógica más efectiva e inclusiva.

Con base en este enfoque, se diseñó una intervención gamificada con el objetivo de evaluar su impacto en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones 2x2 en estudiantes de décimo año de una escuela pública ecuatoriana. Se partió de la hipótesis de que la aplicación de actividades lúdicas mejora significativamente la comprensión y resolución de este tipo de sistemas en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza. Esta investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, con diseño cuasi-experimental, cuya metodología se describe a continuación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación adoptó un enfoque cuantitativo, entendido como aquel que permite recolectar y analizar datos numéricos para describir fenómenos, establecer relaciones causales y comprobar hipótesis, con base en procedimientos estadísticos objetivos (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Este enfoque se sustentó en un diseño cuasi-experimental, el cual se caracteriza por la manipulación de una variable independiente sin asignación aleatoria de los participantes, permitiendo observar el efecto de una intervención educativa en condiciones naturales del aula (Martínez, Carranza & Soto, 2021). En este caso, se utilizó un diseño con pretest y postest aplicado a un solo grupo, lo que posibilitó comparar el rendimiento académico antes y después de la implementación de las estrategias gamificadas.

La intervención se llevó a cabo en una institución pública del Ecuador, con una muestra compuesta por 16 estudiantes (8 hombres y 8 mujeres) de décimo año de educación básica. Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual se emplea cuando se elige a los sujetos por su accesibilidad, disponibilidad y cumplimiento de criterios específicos relevantes para el estudio (Rodríguez & Altamirano, 2021). Este tipo de muestreo resulta adecuado en investigaciones educativas donde el control total de las condiciones de selección no es viable, pero se requiere obtener información útil en contextos reales.

Los criterios de inclusión contemplaron estar matriculado en el curso, asistir regularmente a clases y participar activamente en las actividades propuestas. Se excluyeron aquellos estudiantes con ausencias prolongadas o que no completaron los instrumentos de evaluación. Investigaciones previas han validado el uso de muestras pequeñas en estudios centrados en el análisis de

metodologías activas en entornos educativos rurales y semiurbanos (Villavicencio & Calero, 2022; Romero-Coronado, Gutiérrez & Vallejo, 2022).

Además, las condiciones contextuales del grupo de estudio reflejan características propias de instituciones educativas públicas del Ecuador, en donde se evidencian limitaciones tecnológicas, metodológicas y de recursos didácticos. Por esta razón, la intervención se diseñó para ser aplicada dentro del aula regular, sin depender de infraestructura tecnológica avanzada, lo cual resalta su viabilidad y replicabilidad en contextos similares. La planificación de las sesiones contempló actividades lúdicas accesibles y materiales impresos, asegurando la equidad en la participación del estudiantado y fomentando un ambiente de aprendizaje colaborativo y motivador.

Cabe destacar que durante el proceso de implementación se aplicaron principios éticos fundamentales en la investigación educativa. Se garantizó la confidencialidad de los datos recolectados y la participación fue voluntaria, con el consentimiento informado de los padres o representantes legales. La intervención fue aprobada por las autoridades institucionales y desarrollada con respeto al ritmo de aprendizaje de los estudiantes, asegurando que el tratamiento pedagógico no afectara su desarrollo curricular. Esta consideración ética es esencial en investigaciones aplicadas en entornos escolares, especialmente cuando se trabaja con poblaciones vulnerables o con bajo rendimiento académico.

Las actividades lúdicas aplicadas durante la intervención fueron diseñadas considerando principios de gamificación pedagógica. Se implementaron tres dinámicas: batalla de ecuaciones, bingo matemático y carrera de ecuaciones, estructuradas para promover la participación activa, el trabajo colaborativo, la retroalimentación inmediata y el refuerzo del contenido matemático. Estas propuestas se ajustaron a las recomendaciones de Moreno-Moreno (2021) y Parra-Cortés y Peña-Acuña (2023), quienes destacan la importancia de integrar mecánicas de juego con objetivos curriculares claramente definidos.

Además, los estudiantes recibieron recompensas simbólicas, como cupones con exoneraciones de tareas, puntos adicionales en lecciones y pequeñas golosinas, lo que fortaleció su motivación extrínseca y el compromiso con las actividades.

Los instrumentos de recolección de datos incluyeron una prueba diagnóstica y una prueba final, ambas compuestas por 10 ítems de opción múltiple diseñados para evaluar el dominio de los métodos de solución de sistemas 2x2 (eliminación, sustitución y regla de Cramer). Estas pruebas fueron validadas por docentes expertos en didáctica de la matemática, siguiendo protocolos establecidos en investigaciones anteriores (Álvarez, 2023; Jara & Alarcón, 2023).

Además de los instrumentos cuantitativos, se realizó un seguimiento pedagógico por parte de la docente para registrar de forma estructurada el nivel de participación y el comportamiento de los estudiantes durante las

actividades gamificadas. Aunque el enfoque del estudio fue principalmente cuantitativo, este seguimiento permitió complementar la comprensión del proceso de aprendizaje mediante la identificación de reacciones, niveles de implicación y actitudes hacia las actividades. El uso de observaciones organizadas ha sido señalado como un recurso valioso para enriquecer la interpretación de intervenciones educativas, particularmente en investigaciones donde se implementan dinámicas lúdicas (Navarro-Segura & Pérez-López, 2023; Núñez-Rodríguez et al., 2022).

La aplicación de la propuesta se llevó a cabo en tres fases: aplicación del pretest, ejecución de las actividades gamificadas durante dos semanas consecutivas en el aula regular y aplicación del postest. Las sesiones se desarrollaron utilizando recursos impresos, proyectores y dispositivos básicos, lo cual demostró la factibilidad de implementar estrategias innovadoras incluso en instituciones con limitaciones tecnológicas (Zambrano & Herrera, 2020; Zamora & Villacís, 2021).

Para el análisis estadístico se empleó el software Microsoft Excel versión 2203. Se aplicaron pruebas t-Student para muestras relacionadas, con el fin de identificar diferencias significativas entre los resultados obtenidos antes y después de la intervención. Además, se utilizó estadística descriptiva (media, desviación estándar, tablas de frecuencia). El nivel de significancia se estableció en $\alpha = 0.05$, de acuerdo con estándares científicos convencionales (Rodríguez & Altamirano, 2021). Los resultados cuantitativos fueron complementados con observaciones cualitativas registradas durante la implementación, lo cual permitió una valoración integral del impacto de la gamificación sobre el aprendizaje matemático en el aula.

Durante la implementación de las actividades, se promovió una distribución equitativa de los roles entre los estudiantes, lo cual favoreció el desarrollo de habilidades socioemocionales como el liderazgo, la empatía y la comunicación asertiva. Cada dinámica gamificada fue precedida por una explicación clara de los objetivos y reglas, asegurando la comprensión de todos los participantes.

Los recursos utilizados para la intervención fueron elaborados por el equipo investigador, quienes adaptaron contenidos curriculares de álgebra de acuerdo con el nivel de dificultad requerido. Se diseñaron tarjetas, tableros y fichas específicas para cada juego, así como guías impresas para orientar la resolución de problemas.

Se tomaron medidas para garantizar la fidelidad de la implementación de la intervención. Los investigadores realizaron observaciones directas en todas las sesiones y mantuvieron bitácoras de seguimiento para documentar incidencias, ajustes metodológicos y respuestas del grupo.

En cuanto a la confiabilidad de los instrumentos aplicados, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para ambas pruebas (pretest y postest), obteniendo valores superiores a 0.70, lo cual indica una consistencia interna aceptable de los ítems.

Finalmente, la interpretación de los resultados se realizó considerando no solo los datos cuantitativos obtenidos, sino también las observaciones cualitativas registradas durante el proceso. Esta triangulación metodológica permitió alcanzar una comprensión más amplia del impacto de la gamificación en el aprendizaje.

Durante la fase previa a la implementación, se desarrolló una jornada de capacitación breve dirigida al docente responsable del grupo, con el fin de familiarizarlo con los fundamentos de la gamificación educativa y con el uso específico de las dinámicas diseñadas.

En cuanto a la adaptación curricular, los contenidos abordados durante la intervención se alinearon con los lineamientos del currículo nacional ecuatoriano para el área de Matemática en décimo año de Educación General Básica.

El contexto institucional en el que se desarrolló la investigación también fue considerado en el diseño de la intervención. Se trató de una escuela pública con una planta física modesta, disponibilidad limitada de recursos tecnológicos y una población estudiantil con antecedentes de bajo rendimiento en matemáticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Se planteó como hipótesis nula (H_0) que no existen diferencias significativas entre los puntajes obtenidos en las pruebas diagnóstica (pretest) y final (postest). Por su parte, la hipótesis alternativa (H_1) sostuvo que la intervención gamificada mejora significativamente el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones 2x2 en estudiantes de décimo año de educación básica. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1. La media de los puntajes del pretest fue de 5.81, mientras que en el postest fue de 6.75, evidenciando una mejora general en el rendimiento académico. Esta diferencia puede atribuirse a la aplicación de las estrategias gamificadas, las cuales favorecieron un entorno de aprendizaje más participativo, dinámico y significativo. La integración de actividades lúdicas como el bingo, la batalla y la carrera de ecuaciones permitió a los estudiantes interactuar de forma activa con los contenidos, promoviendo la resolución colaborativa de problemas y la retroalimentación inmediata. Estos elementos, según Villegas Salvatierra (2023), inciden directamente en el incremento de la motivación y en la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, lo que explicaría la mejora observada en los puntajes del postest.

La Tabla 2 muestra el detalle de las calificaciones individuales obtenidas por los estudiantes en el pretest y el postest. Como se observa, la mayoría de los participantes experimentaron una mejora en su rendimiento tras la intervención, aunque también se registraron casos de puntajes iguales o incluso menores. Estos resultados individuales permiten apreciar la variabilidad en el efecto de la propuesta didáctica, lo cual puede estar relacionado con factores personales, motivacionales o externos al aula. A pesar de estas diferencias, el promedio general aumentó de 5,81 a 6,75, lo que refleja una tendencia positiva.

Tabla 1

Estadísticas descriptivas de los puntajes pretest y postest (n=16).

	Pre-test	*Post-test*
Media	5,81	6,75
Varianza	3,895833333	3,533333333
Máximo	9,00	10,00
Mínima	3,00	4,00

Tabla 2

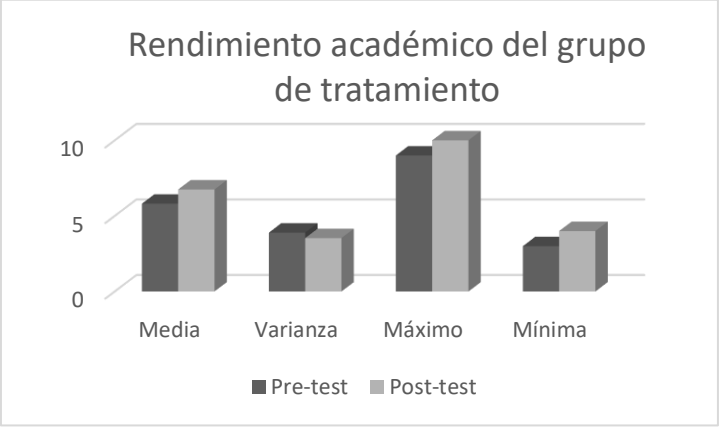
Resultados individuales del pretest y postest (n = 16)

N°	Pre-test	Post-test
1	4,00	4,00
2	3,00	7,00
3	8,00	5,00
4	5,00	8,00
5	6,00	7,00
6	4,00	5,00
7	5,00	6,00

8	4,00	5,00
9	9,00	9,00
10	5,00	4,00
11	5,00	9,00
12	9,00	10,00
13	9,00	9,00
14	5,00	7,00
15	7,00	7,00
16	5,00	6,00
Promedios	5,81	6,75

Figura 1

Comparación gráfica de las medias del pretest y postest



También se evidenció una ligera disminución en la desviación estándar entre los puntajes del pretest y del postest, lo cual sugiere una mayor homogeneidad en los resultados tras la intervención. Esta reducción en la dispersión de los datos puede interpretarse como una consecuencia directa del efecto nivelador de las estrategias gamificadas, las cuales permitieron que estudiantes con distintos niveles de habilidad matemática accedieran de manera equitativa a los contenidos. La estructura colaborativa de las actividades y la inclusión de retroalimentación inmediata posibilitaron que aquellos con mayor dificultad recibieran apoyo durante la práctica, disminuyendo así las brechas de aprendizaje. Además, la naturaleza dinámica y participativa de las dinámicas lúdicas generó un entorno de aula más inclusivo, en el cual los estudiantes no solo interactuaron con los contenidos, sino también entre ellos, generando

instancias de aprendizaje entre pares. Este proceso permitió democratizar el acceso al conocimiento y garantizar que todos los participantes, independientemente de su desempeño previo, pudieran progresar en sus competencias algebraicas.

Para verificar si la diferencia observada entre las puntuaciones del pretest y del postest era estadísticamente significativa, se aplicó una prueba t de Student para muestras relacionadas. Esta prueba es pertinente cuando se busca comparar los resultados de un mismo grupo antes y después de una intervención, especialmente cuando el tamaño muestral es reducido ($n < 30$) y se cumple con la condición de normalidad en la distribución de los datos. La prueba permitió contrastar directamente los efectos del tratamiento aplicado, en este caso, el uso de gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza de sistemas de ecuaciones 2x2. Los resultados obtenidos en el análisis estadístico se presentan en la Tabla 3:

Tabla 3

Prueba t para muestras relacionadas: pretest vs. postest (n = 16)

Estadístico t	*p-value*
2.12	*0.051*

El valor de *p* obtenido fue de 0.051, ubicándose apenas por encima del umbral de significancia estadística convencional ($\alpha = 0.05$). En términos estrictamente estadísticos, este resultado no permite rechazar la hipótesis nula con un nivel de confianza del 95 %. Sin embargo, la cercanía del valor *p* al límite crítico indica la presencia de una evidencia marginalmente significativa. Esto sugiere la existencia de una señal estadística débil pero consistente que apunta a un posible efecto positivo de la intervención gamificada en el rendimiento académico de los estudiantes.

Este tipo de resultado, si bien no alcanza el estándar para la significancia estadística tradicional, no debe ser desestimado en el contexto de investigaciones educativas aplicadas. En escenarios escolares reales, donde confluyen múltiples variables no controladas y donde los tamaños muestrales tienden a ser reducidos, es frecuente que las intervenciones arrojen efectos modestos pero significativos desde una perspectiva pedagógica. La

intervención gamificada no solo generó una mejora cuantificable en los puntajes, sino también transformaciones observables en la actitud, motivación y participación del estudiantado. Por ello, se puede considerar este resultado como un indicio valioso, que justifica la necesidad de profundizar en el estudio de estrategias lúdicas en la enseñanza de las matemáticas mediante diseños metodológicos más robustos y con muestras ampliadas.

Desde el enfoque constructivista que sustenta esta investigación, la mejora en el rendimiento académico puede interpretarse como resultado de un proceso de apropiación activa del conocimiento. Al situar al estudiante en el centro del proceso formativo mediante experiencias significativas, colaborativas y lúdicas, se fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el razonamiento lógico, la toma de decisiones y la resolución de problemas. La gamificación, en este sentido, actúa como un mediador didáctico que facilita la internalización de conceptos abstractos a través de contextos concretos de interacción, juego y desafío progresivo.

Este hallazgo es consistente con lo planteado por Villegas Salvatierra (2023), quien señala que la gamificación transforma el aula tradicional en un espacio de construcción de saberes, donde el juego no representa una simple distracción, sino una herramienta estratégica que estimula la curiosidad, la persistencia y el compromiso con el aprendizaje. En consecuencia, aunque los datos no sean concluyentes desde un punto de vista estadístico, la convergencia entre los resultados cuantitativos y cualitativos refuerza la hipótesis de que la gamificación tiene el potencial de incidir positivamente en el aprendizaje matemático, especialmente en contextos públicos donde se requiere de metodologías más inclusivas y motivadoras.

Las experiencias observadas durante la implementación de la propuesta educativa respaldan los efectos positivos identificados en los resultados cuantitativos. Se evidenció un incremento notable en la participación activa del estudiantado, una disminución del desinterés hacia las matemáticas y una mayor disposición al trabajo colaborativo. Estas transformaciones fueron particularmente visibles durante el desarrollo de las actividades gamificadas, entre las que destacaron el bingo de ecuaciones, la carrera matemática y, especialmente, la batalla de ecuaciones. Esta última fue señalada por la mayoría de los estudiantes como su actividad favorita, debido a la emoción generada por el componente competitivo y al sentido de pertenencia que promovió el trabajo en equipo. La estrategia capturó el interés de estudiantes que habitualmente mostraban una actitud pasiva frente a los contenidos algebraicos, permitiendo su inclusión activa en el proceso de aprendizaje.

El uso de la gamificación no solo favoreció el aprendizaje conceptual, sino que también fortaleció las habilidades sociales, el sentido de logro personal y la percepción de autoeficacia académica. Las dinámicas propuestas ofrecieron una estructura clara de reglas, objetivos y recompensas simbólicas que impulsaron la participación voluntaria y el compromiso sostenido. Desde el punto de vista emocional, se observó una atmósfera más relajada, donde los errores eran comprendidos como parte del proceso, disminuyendo la ansiedad asociada a la resolución de problemas matemáticos. Esta transformación emocional es esencial en el contexto escolar, ya que influye directamente en la predisposición hacia la asignatura, tal como lo destacan Torres (2021) y López y Salazar (2021).

Otro aspecto relevante fue la activación del aprendizaje entre pares. En cada dinámica, los estudiantes compartieron estrategias, discutieron procedimientos y reflexionaron en conjunto sobre las soluciones, generando instancias espontáneas de coevaluación y metacognición. Estas prácticas se alinean con el enfoque socioconstructivista, que reconoce al grupo como un agente facilitador del conocimiento. El rol del docente se redefinió como mediador y facilitador, guiando el proceso sin intervenir de forma directiva, lo cual permitió que el aprendizaje surgiera de la interacción y la exploración autónoma.

Asimismo, las observaciones realizadas permitieron identificar mejoras en la gestión del tiempo, el respeto por las reglas de convivencia y la autorregulación del comportamiento. Las actividades lúdicas favorecieron la organización de tareas en equipos, promoviendo la corresponsabilidad y la toma de decisiones conjuntas. Incluso estudiantes con dificultades académicas o bajo rendimiento previo manifestaron actitudes positivas hacia su participación, superando barreras personales vinculadas al miedo al error o al juicio de sus compañeros. Estos cambios, aunque difíciles de medir cuantitativamente, constituyen logros pedagógicos significativos.

En conjunto, estos hallazgos cualitativos refuerzan la utilidad de la gamificación como estrategia pedagógica no solo para la mejora del rendimiento académico, sino también para el desarrollo integral del estudiante. Su implementación en aulas con recursos limitados demuestra que el cambio metodológico no depende necesariamente de tecnologías avanzadas, sino de la creatividad y planificación didáctica del docente. En este sentido, se valida su aplicabilidad en diversos contextos educativos del país,

ofreciendo una alternativa innovadora y contextualizada para el fortalecimiento de los aprendizajes matemáticos.

CONCLUSIÓN

La aplicación de estrategias didácticas basadas en la gamificación evidenció ser una herramienta valiosa para fortalecer el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones 2x2 en estudiantes de décimo año de educación básica. Esta metodología, al incorporar dinámicas propias del juego en el entorno educativo, permitió generar un ambiente motivador y participativo que favoreció la comprensión de contenidos algebraicos, tradicionalmente percibidos como complejos.

Durante el desarrollo de las actividades lúdicas, se observó una mayor implicación por parte del estudiantado, lo que se reflejó en una mejora en su desempeño académico y en una actitud más positiva hacia las matemáticas. Si bien el análisis estadístico mostró un valor de $p = 0,051$ —ligeramente superior al umbral de significancia—, los resultados obtenidos evidencian una tendencia clara hacia el fortalecimiento del aprendizaje y el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas.

A partir de estos hallazgos, se concluye que la gamificación contribuye a generar experiencias de aprendizaje más significativas, atractivas y efectivas. Se recomienda su incorporación gradual en la planificación curricular, así como la promoción de espacios de formación docente en metodologías activas. Además, es necesario continuar investigando en diversos contextos y áreas del conocimiento para validar su aplicabilidad y beneficios a mayor escala en el sistema educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, A. (2023). *Estrategias lúdicas en el aprendizaje del álgebra en contextos rurales*. Revista Educación Matemática Latinoamericana, 5(5), 35–52. https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2769

Andrade, R., & Cedeño, J. (2022). *Gamificación en el aula matemática: Una experiencia con estudiantes de bachillerato*. UNESUM Ciencias, 7(2), 57–68. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9963590

Ávila-Robles, Y., & Pérez-Pulido, M. (2023). *Retroalimentación y motivación: Estrategias gamificadas en el aprendizaje de la matemática*. Revista de Enseñanza de las Ciencias Exactas, 12(3), 87–101. https://doi.org/10.56124/refcale.v12i3.006

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

INEVAL. (2022). *Informe de resultados Ser Bachiller 2022*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. https://www.evaluacion.gob.ec

Jara, L., & Alarcón, M. (2023). *Evaluación de competencias matemáticas en educación básica: Diseño y validación de instrumentos*. Revista Ecuatoriana de Investigación Educativa, 4(1), 43–58. https://doi.org/10.37135/refcaie.04.01.04

López-González, A., & Méndez, E. (2021). *Gamificación y matemáticas: Motivación, aprendizaje y desarrollo de competencias*. Revista Electrónica de Educación, 4(1), 12–28. https://doi.org/10.24310/redu.4.1.2021.321

Martínez, G., Carranza, P., & Soto, M. (2021). *Diseños cuasi-experimentales en investigación educativa*. Revista Formación Científica, 5(1), 45–63. https://doi.org/10.37135/refcaie.05.01.05

Medina, M., & Vargas, F. (2020). *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: Un enfoque desde la práctica docente*. Revista Latinoamericana de Educación, 5(2), 15–30.

Moreno-Moreno, J. (2021). *Gamificación y aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria*. Educación Matemática, 32(3), 45–60. https://doi.org/10.24844/EM3203.05

Navarro-Segura, M., & Pérez-López, R. (2023). *Entornos gamificados y desarrollo de competencias lógico-matemáticas*. Revista Internacional de Educación y Tecnología, 7(2), 70–88.

Núñez-Rodríguez, A., Herrera, M., & Becerra, L. (2022). *Gamificación y pensamiento crítico en educación básica: Un estudio experimental*. Revista de Formación Científica en América Latina y el Caribe, 5(3), 99–114.

Parra-Cortés, L., & Peña-Acuña, B. (2023). *Diseño de recursos gamificados en el aprendizaje del álgebra*. Revista de Educación y Tecnología Aplicada, 9(1), 25–40. https://doi.org/10.17163/ret.n9.2021.03

© Vicerrectorado Académico de la Universidad Laica *Eloy Alfaro* de Manabí, Ecuador.

Rodríguez, L., & Altamirano, D. (2021). *Muestreo y análisis estadístico en educación: Enfoques y herramientas básicas*. Revista de Investigación Educativa del Ecuador, 3(1), 17–29.

Romero-Coronado, S., Gutiérrez, J., & Vallejo, A. (2022). *Metodologías activas en contextos rurales: Un estudio de caso*. Revista Andina de Investigación Educativa, 10(2), 52–67.

Torres, A. (2021). *Gamificación como estrategia para reducir la ansiedad matemática en secundaria*. Revista Psicopedagógica Latinoamericana, 8(1), 39–54.

UNESCO. (2016). *Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE)*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. https://unesdoc.unesco.org

Valdivieso, C. (2021). *Uso de dinámicas lúdicas en el aprendizaje de ecuaciones lineales*. Revista Educativa del Litoral, 3(2), 71–84.

Villegas Salvatierra, D. (2023). *La gamificación como estrategia metodológica en la enseñanza de la matemática escolar*. Revista UNESUM Ciencias, 9(1), 33–49. https://doi.org/10.24844/EM3203.05

Villavicencio, J., & Calero, P. (2022). *Estudios de caso con muestras pequeñas en educación matemática rural*. Revista Ecuatoriana de Ciencias de la Educación, 6(3), 21–35.

Vygotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

Zambrano, R., & Herrera, S. (2020). *Gamificación en contextos con baja infraestructura tecnológica*. Revista de Didáctica Innovadora, 4(2), 58–69.

Zamora, E., & Villacís, T. (2021). *Recursos accesibles para la enseñanza de las matemáticas en educación básica*. Revista Pedagógica del Ecuador, 5(1), 44–59.