



Gamificación mediante el escape room para la enseñanza de la factorización

Gamification through escape rooms for teaching factorization

Jordy Roberto Moreno Moreno 

jordy.moreno6535@utc.edu.ec

Richard Dario Cruz Hurtado 

richard.cruz0854@utc.edu.ec

Oscar Alejandro Guaypatin Pico 

oscar.guaypatin@utc.edu.ec

Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador

Artículo recibido: 21 de mayo 2026 / **Aceptado:** 13 de julio 2026 / **Publicado:** 14 de agosto 2026

Resumen

La enseñanza de la factorización en la educación general básica presenta desafíos cognitivos debido al alto nivel de abstracción del álgebra y al uso de metodologías tradicionales que generan desmotivación estudiantil. El objetivo del estudio fue implementar la gamificación mediante escape room para fortalecer el aprendizaje de la factorización en estudiantes de educación general básica. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, tipo aplicada e investigativa, diseño pre-experimental con pretest y posttest en un solo grupo, aplicada a una muestra intencional de 11 estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte - 14 de Octubre", evaluados mediante una prueba escrita validada por juicio de expertos y con alta consistencia interna (Alfa de Cronbach de 0,81). Los resultados evidenciaron que, la media aritmética aumentó significativamente de 4,45 a 7,86 puntos, eliminando las calificaciones insuficientes (de 63,6% a 0%) y elevando el nivel excelente al 54,5%, con diferencias estadísticamente significativas (t-student, $p = 0,001$). Se concluye que el escape room constituye una estrategia didáctica eficaz que mejora el rendimiento académico, fomenta la participación activa y favorece la adquisición de competencias algebraicas.

Palabras clave: Aprendizaje significativo; Educación básica; Enseñanza de las matemáticas; Escape room; Factorización; Gamificación.

Abstract

Teaching factorization in basic general education presents cognitive challenges due to the high level of abstraction inherent in algebra and the use of traditional methodologies that lead to student disengagement. The objective of this study was to implement gamification through escape rooms to strengthen the learning of factorization in basic general education students. The research followed a quantitative approach, being applied and investigative in nature, with

a pre-experimental single-group pretest-posttest design. It was applied to a purposive sample of 11 tenth-grade students from the "Vicente Rocafuerte - 14 de Octubre" Educational Unit, who were assessed through a written test validated by expert judgment and exhibiting high internal consistency (Cronbach's Alpha of 0.81). The results demonstrated that the arithmetic mean increased significantly from 4.45 to 7.86 points, eliminating insufficient grades (from 63.6% to 0%) and raising the "excellent" proficiency level to 54.5%, with statistically significant differences (Student's t-test, $p = 0.001$). It is concluded that the escape room constitutes an effective didactic strategy that improves academic performance, encourages active participation, and promotes the acquisition of algebraic competencies.

Keywords: Meaningful learning; Basic education; Mathematics education; Escape room; Factorization; Gamification.

Introducción

La enseñanza de la matemática en la Educación General Básica exige estrategias innovadoras que promuevan el aprendizaje significativo. El álgebra, específicamente la factorización, representa un desafío cognitivo considerable para los estudiantes debido a su alto nivel de abstracción. Muchos alumnos manifiestan dificultades para comprender las propiedades fundamentales y los casos de factorización, lo cual genera frustración y rechazo hacia la asignatura. Esta problemática limita el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y obstaculiza el avance en contenidos matemáticos posteriores (Piña Pilco et al., 2025).

Los métodos tradicionales de enseñanza, centrados en la repetición mecánica de algoritmos, resultan insuficientes para captar la atención de las generaciones actuales. Los estudiantes de hoy requieren experiencias educativas dinámicas que conecten los conceptos abstractos con su realidad inmediata. Ante este escenario, el docente debe adoptar metodologías activas que transformen el aula en un espacio de interacción, donde el alumno asuma un rol protagónico en la construcción de su propio conocimiento (Zainuddin et al., 2020).

La gamificación emerge como una alternativa metodológica sólida que incorpora elementos del juego en contextos no lúdicos. Esta estrategia utiliza mecánicas como recompensas, desafíos y narrativas inmersivas para incrementar la motivación intrínseca y el compromiso escolar. Diversas investigaciones recientes confirman que la integración de dinámicas lúdicas mejora significativamente las habilidades cognitivas, fomenta la participación activa y reduce la ansiedad matemática en el estudiantado (Labanda Armijos et al., 2026).

Dentro del espectro de la gamificación, el escape room educativo se consolida como un recurso didáctico de alto impacto. Esta actividad propone la resolución de enigmas y retos académicos en un tiempo determinado para lograr un objetivo común, como "escapar" de una habitación. El diseño de un escape room matemático exige a los

estudiantes aplicar conocimientos previos, trabajar colaborativamente y ejercitar el pensamiento crítico bajo condiciones de sana competencia (Veldkamp et al., 2020).

En este sentido, estudios recientes respaldan la eficacia de estas herramientas en el área de las ciencias exactas. Por, Jordan-Bolaños et al. (2024) analizaron el impacto de las estrategias lúdicas en el aprendizaje del álgebra y concluyeron que los estudiantes mejoran su rendimiento académico cuando interactúan con retos gamificados. Estos autores destacan que el juego estructurado permite visualizar patrones algebraicos de manera concreta, lo cual facilita la asimilación de reglas complejas de factorización.

De igual manera, investigaciones enfocadas exclusivamente en salas de escape educativas demuestran beneficios sustanciales. Pérez y García Parejo (2026), implementaron un escape room digital y presencial para enseñar ecuaciones lineales. Sus hallazgos revelan un aumento notable en la cohesión grupal, la perseverancia ante el error y la retención a largo plazo de los procedimientos matemáticos. Estos precedentes justifican la necesidad de trasladar esta metodología al estudio específico de los casos de factorización.

A pesar de esta evidencia internacional, la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte - 14 de Octubre" en Latacunga, Ecuador, presenta un escenario preocupante. Los diagnósticos iniciales revelan un bajo dominio de las operaciones básicas y una nula motivación hacia los temas algebraicos en los estudiantes de Décimo Año. Las calificaciones deficientes y la apatía en el aula evidencian la urgencia de intervenir con propuestas didácticas contextualizadas que rompan con la monotonía de las clases magistrales tradicionales.

Desde una perspectiva teórica, esta propuesta se fundamenta en el aprendizaje significativo y el constructivismo social. El estudiante construye su comprensión al manipular objetos, debatir con sus pares y resolver problemas auténticos. El escape room materializa los conceptos abstractos de la factorización en retos tangibles, donde el error se convierte en una oportunidad de retroalimentación inmediata y el éxito grupal refuerza la autoeficacia matemática (Moreno-Guerrero et al., 2020; Lema Márquez y Álvarez Lozano, 2022).

En el ámbito práctico, la intervención se alinea directamente con las exigencias del Currículo Nacional de Matemática del Ministerio de Educación del Ecuador (2019). Este documento rector demanda el desarrollo del pensamiento algebraico mediante experiencias innovadoras que preparen al estudiante para la resolución de problemas complejos. Proveer a los docentes de una secuencia didáctica basada en un escape room ofrece una herramienta replicable, accesible y altamente motivadora para cumplir con los aprendizajes esenciales requeridos.

Ante este vacío metodológico en el contexto local, el objetivo principal de la investigación consiste en determinar la incidencia de la gamificación mediante la estrategia del escape room en el aprendizaje de la factorización. Para alcanzar este

propósito, el estudio plantea tres objetivos específicos: identificar los conocimientos previos sobre operaciones básicas y propiedades algebraicas; aplicar la estrategia lúdica mediante un circuito de cinco actividades; y evaluar el impacto de dicha intervención en el dominio de los casos de factorización. La hipótesis sostiene que la implementación de esta estrategia gamificada incrementa de manera significativa el rendimiento académico y la participación activa de los estudiantes.

Método

El equipo investigador adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño pre-experimental de pretest-posttest con un solo grupo. Este diseño permite medir el impacto de una intervención educativa en un entorno real, aunque limite el control estricto de variables externas ([Ramos-Galarza, 2021](#)). El estudio evaluó el efecto de la estrategia de gamificación en el aprendizaje de la factorización antes y después de su aplicación.

El estudio se ejecutó en la Unidad Educativa "Vicente Rocafuerte – 14 de Octubre", ubicada en la ciudad de Latacunga, cantón Pujilí, Ecuador. Los investigadores seleccionaron intencionalmente a estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica (EGB), nivel en el cual el currículo nacional establece formalmente el desarrollo del pensamiento algebraico y la enseñanza sistemática de los casos de factorización. La muestra final integró a 11 estudiantes. Los criterios de inclusión abarcaron el rango de edad correspondiente al nivel académico, la asistencia regular y la autorización de los representantes legales. El equipo aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, basado en la disponibilidad y accesibilidad de los participantes dentro de la institución educativa ([Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018](#)).

Para la recolección de datos, el equipo docente diseñó una prueba escrita de opción múltiple. Este instrumento incluyó ejercicios prácticos relacionados con los diferentes casos de factorización, alineados con los aprendizajes esenciales del currículo de matemática vigente. Tres expertos en didáctica de la matemática validaron el instrumento mediante la técnica de juicio de especialistas. Los evaluadores confirmaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems. Para verificar la consistencia interna, los investigadores calcularon el estadístico Alfa de Cronbach, el cual arrojó un coeficiente de 0,81. Este valor se ubica dentro del rango óptimo (0,70 a 0,90) y garantiza la alta confiabilidad del instrumento [Campo-Arias y Oviedo \(2008\)](#).

El equipo investigador estructuró la estrategia del escape room mediante una secuencia de cinco actividades lúdicas y pedagógicas. Los estudiantes conformaron equipos de dos o tres integrantes para resolver los retos en el menor tiempo posible y "escapar" de la habitación. Las actividades incluyeron:

Actividad 1: "Memoria Algebraica". Esta dinámica buscó identificar y relacionar los casos de factorización con su representación algebraica. Los equipos jugaron con tarjetas boca abajo para emparejar el nombre del caso matemático con su expresión correspondiente.

Esta mecánica favoreció el reconocimiento de patrones y reforzó los conceptos básicos. Al finalizar, los estudiantes descifraron un acertijo para avanzar.

Actividad 2: "Estabilidad y Aplicación". El objetivo consistió en fortalecer la aplicación práctica de la factorización mediante la coordinación grupal. Los equipos construyeron una pirámide con vasos de plástico sobre una plataforma móvil. Una vez estabilizada la estructura, los alumnos resolvieron el ejercicio matemático ubicado en el vaso superior para obtener la pista hacia el siguiente reto.

Actividad 3: "El Laberinto de Hilos". Esta actividad promovió el trabajo colaborativo y la motricidad fina. Los estudiantes guiaron un marcador a través de un laberinto impreso, mediante hilos sostenidos por cada integrante. Al completar el recorrido sin salirse del camino, los participantes usaron el mismo marcador para resolver un ejercicio de factorización en la parte posterior del tablero.

Actividad 4: "Reto de Autonomía". Este juego de relevos fomentó la participación activa y la autonomía. El equipo escogió un caso de factorización para resolverlo en la pizarra. Durante el proceso, los estudiantes mantuvieron un globo en el aire mediante relevos. Si el globo caía, el equipo debía borrar el avance y plantear un nuevo ejercicio. El éxito en la resolución matemática otorgó el acceso al acertijo final.

Actividad 5: "Transporte de Precisión y Resiliencia". El desafío final consolidó los conocimientos adquiridos. Los estudiantes transportaron una pirámide de vasos desde un extremo del aula hasta la puerta de salida. Durante el recorrido, el docente formuló preguntas orales sobre las características de la factorización. Si la estructura caía, el equipo la reconstruía y reiniciaba el trayecto. Al llegar a la meta, los alumnos resolvieron el último ejercicio para detener el cronómetro y lograr el objetivo del escape room.

La ejecución del estudio abarcó tres fases consecutivas. En la primera fase, el equipo investigador aplicó el pretest para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre operaciones básicas y propiedades algebraicas. En la segunda fase, los docentes implementaron la estrategia del escape room en una sola sesión de clase, donde promovieron la participación activa, el trabajo colaborativo y la retroalimentación inmediata. En la tercera y última fase, el equipo aplicó el postest (la misma prueba inicial) para medir el progreso académico y comparar los resultados obtenidos.

Los investigadores procesaron la información mediante estadística descriptiva e inferencial. El análisis descriptivo calculó medias aritméticas y porcentajes para ilustrar los cambios en el rendimiento académico. Para la estadística inferencial, el equipo aplicó primero la prueba de Shapiro-Wilk y verificó la distribución normal de los datos. Posteriormente, utilizó la prueba t-student para muestras relacionadas con el fin de comparar las puntuaciones del pretest y el postest. Estos procedimientos estadísticos determinaron la existencia de diferencias significativas tras la intervención.

El equipo investigador reconoce ciertas limitaciones metodológicas inherentes al diseño elegido. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra (11 estudiantes) restringe la generalización de los hallazgos a poblaciones más amplias. En segundo lugar, la ausencia

de un grupo control impide descartar por completo la influencia de variables externas o la maduración natural de los estudiantes durante el proceso. Finalmente, el uso de un muestreo por conveniencia introduce un posible sesgo de selección. No obstante, el carácter exploratorio y contextualizado de esta investigación justifica la aplicación de este diseño pre-experimental para evaluar el impacto inicial de la estrategia gamificada en un entorno educativo real.

Resultados

La evaluación del impacto de la estrategia gamificada requirió la categorización de las calificaciones obtenidas por los 11 estudiantes en los niveles de dominio establecidos por el sistema educativo. La Tabla 1 presenta la distribución de la muestra según su nivel de logro académico antes y después de la intervención. Los datos descriptivos evidencian una dispersión inicial preocupante en el pretest, donde la mayoría del grupo se ubicó en la categoría más baja. Tras la ejecución del escape room, el posttest reveló un incremento generalizado en el dominio de los casos de factorización y la erradicación total del insuficiente dominio algebraico.

Tabla 1. *Distribución de estudiantes según el nivel de logro académico*

Nivel de logro	Rango de calificación	Pretest f (%)	Posttest f (%)
Insuficiente	2,00 – 4,99	7 (63,6%)	0 (0%)
Suficiente	5,00 – 6,99	2 (18,2%)	3 (27,3%)
Bueno	7,00 – 8,99	1 (9,1%)	2 (18,2%)
Excelente	9,00 – 10,00	1 (9,1%)	6 (54,5%)
Total		11 (100%)	11 (100%)

El análisis de la Tabla 1 demuestra que la tasa de dificultades graves en el aprendizaje de la factorización descendió del 63,6% al 0%. Ningún estudiante obtuvo calificaciones inferiores a 5,0 tras la intervención, y más de la mitad de los participantes (54,5%) alcanzó la nota máxima de 10,0. Este crecimiento describe un impacto positivo de las dinámicas lúdicas en la consolidación de los aprendizajes esenciales del álgebra y confirma la eficacia de la estrategia para nivelar las competencias matemáticas del grupo.

Análisis de estadísticos descriptivos y variabilidad Para comprender la magnitud del cambio más allá de los promedios, el equipo investigador calculó las medidas de tendencia central y de dispersión. La Tabla 2 resume estos estadísticos y revela un hallazgo crucial: la intervención no solo elevó la media aritmética del grupo, sino que también redujo la brecha cognitiva entre los estudiantes con mayor y menor dominio matemático.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos del rendimiento académico en el pretest y postest

Evaluación	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pretest	11	2,0	9,0	4,45	2,50
Postest	11	5,0	10,0	7,86	1,92

La media aritmética final ascendió a 7,86, lo que representa un aumento de 3,41 puntos respecto a la medición inicial (4,45). De igual importancia resulta la disminución de la desviación estándar, la cual pasó de 2,50 a 1,92. Este dato confirma que el escape room benefició de manera particular a los estudiantes que inicialmente presentaban las calificaciones más bajas (2,0), quienes lograron alcanzar el nivel de suficiencia o superior. La estrategia gamificada homogeneizó el rendimiento del aula y garantizó que todo el grupo alcanzara los aprendizajes esenciales requeridos.

Análisis inferencial y contraste de hipótesis El equipo investigador sometió los datos a un análisis inferencial para determinar la significancia estadística de las diferencias observadas. En primer lugar, la prueba de Shapiro-Wilk evaluó la normalidad de la distribución. El pretest arrojó un valor de $p = 0,077$, lo que confirma la normalidad de los datos iniciales. Por su parte, el postest presentó un valor de $p = 0,040$. Aunque este último valor roza el límite de significancia (0,05), la literatura metodológica respalda la robustez de la prueba t-student ante ligeras violaciones del supuesto de normalidad en muestras pequeñas, siempre que la distribución no presente asimetrías extremas. La Tabla 3 agrupa los resultados de estas pruebas de hipótesis.

Tabla 3. Resultados de las pruebas de normalidad y contraste de hipótesis

Prueba estadística	Estadístico	gl	p (Sig.)
Shapiro-Wilk (Pretest)	0,901	11	0,077
Shapiro-Wilk (Postest)	0,845	11	0,040
t de Student (muestras relacionadas)	-4,580	10	0,001

Con base en los criterios de normalidad, el equipo aplicó la prueba t-student para muestras relacionadas. El análisis arrojó un estadístico $t = -4,58$ con un valor de significancia bilateral de $p = 0,001$ ($p < 0,05$). Este resultado rechaza la hipótesis nula y confirma la existencia de diferencias estadísticas significativas entre las calificaciones del pretest y el postest. La Figura 1 ilustra la magnitud de esta diferencia al comparar las medias de ambas evaluaciones.

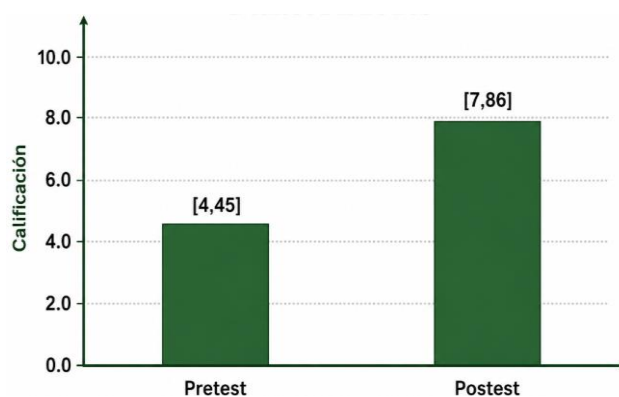


Figura 1. Comparación de medias aritméticas entre el Pretest y el Posttest

Además de los indicadores cuantitativos, la observación directa durante el desarrollo del escape room aportó datos relevantes sobre la dinámica del aula. Los estudiantes manifestaron altos niveles de motivación intrínseca, compromiso con la meta grupal y tolerancia a la frustración. El error matemático dejó de percibirse como un fracaso punitivo y los equipos lo asumieron como una oportunidad inmediata de retroalimentación para avanzar en los acertijos. Esta actitud participativa y colaborativa contrasta directamente con la apatía observada durante las clases magistrales tradicionales y valida la eficacia de la gamificación para transformar el clima de aprendizaje en el área de matemática.

Discusión

Los resultados confirman que el escape room incrementa el dominio de la factorización algebraica. El promedio subió de 4,5 a 7,9 tras la intervención lúdica. Este hallazgo coincide con la investigación de [Mera Calle et al. \(2025\)](#), quienes demostraron que las mecánicas de juego mejoran el rendimiento en ciencias exactas. Ambos estudios evidencian que los estudiantes asimilan conceptos abstractos cuando enfrentan retos estructurados. La gamificación transforma la apatía inicial en compromiso cognitivo. Los alumnos resuelven ecuaciones complejas con mayor fluidez porque el contexto lúdico reduce la ansiedad matemática tradicional y fomenta la perseverancia ante los errores.

La motivación intrínseca experimentó un aumento notable durante las cinco actividades propuestas. Los equipos colaboraron para descifrar acertijos y mantener estructuras físicas estables. Esta dinámica respalda los postulados de [Veldkamp et al. \(2020\)](#), quienes identificaron que las salas de escape educativas potencian la cohesión grupal y el pensamiento crítico. Nuestros estudiantes asumieron el error como una oportunidad de retroalimentación inmediata en lugar de un fracaso punitivo. El cronómetro y la narrativa inmersiva obligaron a los participantes a negociar estrategias, debatir procedimientos algebraicos y aplicar reglas de factorización bajo presión, consolidando así un aprendizaje verdaderamente significativo y duradero.

El trabajo cooperativo constituyó un pilar fundamental para el éxito de la intervención. Los estudiantes distribuyeron roles espontáneamente durante el transporte de precisión y el laberinto de hilos. Este comportamiento concuerda con los hallazgos de [Torres Tocto et al. \(2025\)](#), quienes resaltan que el juego estructurado fomenta la interdependencia positiva en el aula de matemáticas. Los participantes articularon sus conocimientos previos para superar los obstáculos físicos y cognitivos. La discusión entre pares permitió corregir fallos conceptuales sobre los factores comunes y los trinomios. El debate constante fortaleció la argumentación matemática y consolidó la comprensión profunda de los casos de factorización.

Sin embargo, el diseño de retos físicos también exige un equilibrio cuidadoso para evitar la sobrecarga cognitiva. Algunos equipos invirtieron demasiado tiempo en estabilizar la pirámide de vasos y descuidaron inicialmente el análisis algebraico [Olvera-Cusme et al. \(2025\)](#) advierten sobre este riesgo en sus estudios sobre salas de escape, donde la emoción del juego opaca ocasionalmente el objetivo académico. Los docentes deben monitorear constantemente la actividad para redirigir la atención hacia los conceptos matemáticos. La intervención requirió pausas estratégicas para asegurar que los alumnos conectaran la manipulación de objetos con las expresiones algebraicas correspondientes en cada estación de juego.

La secuencia didáctica cumplió con los aprendizajes esenciales del currículo nacional de matemática. Los estudiantes aplicaron propiedades algebraicas para desbloquear candados y avanzar en el circuito. [Ng y Lo \(2022\)](#) sostienen que la gamificación resulta efectiva solo cuando los docentes integran las mecánicas de juego de manera orgánica con los objetivos curriculares. Nuestra propuesta cumplió este requisito al vincular cada acertijo con un caso específico de factorización. Los alumnos no percibieron la actividad como un simple entretenimiento, sino como un desafío académico legítimo. Esta conexión directa garantizó la pertinencia disciplinar y el cumplimiento de las competencias matemáticas exigidas.

La inclusión de materiales concretos facilitó la transición hacia el pensamiento abstracto. Los estudiantes manipularon tarjetas, hilos y vasos para representar variables y términos algebraicos. [Villafuerte Díaz et al. \(2026\)](#), destacan que los recursos manipulativos reducen la brecha cognitiva en estudiantes de educación básica. El tacto y la coordinación motriz activaron múltiples áreas cerebrales durante la resolución de problemas. Los participantes asociaron la estabilidad física de la pirámide con la estructura lógica de un polinomio factorizado. Esta experiencia multisensorial ancló los conceptos teóricos en la memoria a largo plazo y proporcionó una base sólida para futuros temas de álgebra compleja.

A pesar de estos resultados favorables, el estudio presenta limitaciones metodológicas inherentes que el equipo investigador reconoce abiertamente. La muestra final integró únicamente a once estudiantes seleccionados por conveniencia. Este tamaño reducido

restringe severamente la generalización estadística de los hallazgos hacia poblaciones educativas más amplias o heterogéneas. [Zainuddin et al. \(2020\)](#), señalan que los estudios con muestras pequeñas carecen de potencia estadística suficiente para representar la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en un sistema educativo nacional. Por lo tanto, los incrementos en las calificaciones reflejan exclusivamente la realidad de este grupo específico y su contexto institucional particular [Hernández Dávila y Navarrete Díaz \(2025\)](#).

Asimismo, el diseño pre-experimental con un solo grupo impide descartar por completo la influencia de variables externas. La ausencia de un grupo control dificulta la atribución causal exclusiva a la estrategia del escape room. Factores como la maduración cognitiva natural de los adolescentes o el efecto de novedad pudieron influir en el incremento del postest. [Zainuddin et al. \(2020\)](#) advierten en sus revisiones sistemáticas que estos diseños exploratorios poseen un control mínimo sobre las amenazas a la validez interna. El equipo investigador asume esta restricción y presenta los datos como un indicio preliminar de eficacia, no como una prueba definitiva.

No obstante, estas limitaciones no disminuyen el valor psicopedagógico de la intervención como estudio piloto en el contexto local. La investigación proporciona una secuencia didáctica innovadora, replicable y validada por expertos para docentes de educación básica. Las observaciones directas revelaron transformaciones cualitativas profundas en la actitud de los estudiantes hacia la matemática. El escape room rompió con la monotonía de las clases magistrales tradicionales y generó un clima de aula altamente participativo. Esta experiencia psicopedagógica ofrece a la comunidad educativa un modelo práctico para abordar la ansiedad matemática y demuestra que la innovación metodológica resulta posible incluso con recursos limitados.

Por tanto, el análisis crítico de los datos confirma la utilidad de la gamificación para la enseñanza de la factorización. Los estudiantes superaron sus dificultades iniciales y alcanzaron los aprendizajes esenciales requeridos. El estudio sienta las bases para futuras investigaciones cuasi-experimentales con muestras más grandes y grupos control aleatorizados. Los resultados invitan a los docentes a adoptar metodologías activas que posicionen al alumno como protagonista de su propio aprendizaje. La integración de retos lúdicos, trabajo colaborativo y materiales manipulativos constituye una vía prometedora para revitalizar la enseñanza del álgebra y garantizar una educación matemática de calidad, inclusiva y motivadora.

Conclusiones

La aplicación del pretest reveló deficiencias significativas en el dominio de estos fundamentos. El 63,6% de los participantes obtuvo calificaciones insuficientes (entre 2,00 y 4,99), y la media aritmética inicial se ubicó en 4,45 sobre 10. Estos resultados

confirman que los estudiantes carecían de las competencias matemáticas esenciales para abordar los casos de factorización de manera autónoma. El diagnóstico inicial evidenció dificultades concretas en la identificación de factores comunes, el reconocimiento de productos notables y la aplicación de propiedades distributivas.

El equipo investigador diseñó e implementó un circuito de cinco estaciones gamificadas: Memoria Algebraica, Estabilidad y Aplicación, El Laberinto de Hilos, Reto de Autonomía y Transporte de Precisión y Resiliencia. Los estudiantes participaron activamente, colaboraron en equipos y resolvieron los retos matemáticos dentro del tiempo establecido. La observación directa registró altos niveles de motivación intrínseca, tolerancia a la frustración y compromiso con la meta grupal. Los participantes asumieron el error como una oportunidad de retroalimentación inmediata y mostraron una actitud positiva hacia la resolución de problemas algebraicos.

Los datos estadísticos confirmaron una mejora significativa en el rendimiento académico. La media aritmética ascendió de 4,45 en el pretest a 7,86 en el postest, un incremento de 3,41 puntos. La prueba t-student arrojó un valor de $p = 0,001$, lo que demuestra que la diferencia observada no ocurrió por azar. Además, el porcentaje de estudiantes con calificaciones excelentes (9,00 a 10,00) pasó del 9,1% al 54,5%, y la categoría de insuficiente dominio algebraico desapareció por completo. Estos hallazgos confirman que el escape room constituye una estrategia didáctica eficaz para fortalecer el aprendizaje de la factorización en Educación General Básica.

De ahí que, la investigación alcanzó el objetivo general y los tres objetivos específicos planteados. La gamificación mediante el escape room no solo mejoró el rendimiento académico, sino que también transformó la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje del álgebra. El estudio aporta evidencia empírica sobre la utilidad de las metodologías activas en la enseñanza de contenidos matemáticos abstractos y ofrece una secuencia didáctica replicable para docentes de Educación General Básica. Los autores recomiendan ampliar la aplicación de esta estrategia en otros niveles educativos y contenidos algebraicos, así como explorar su integración con recursos digitales y herramientas manipulativas. Futuras investigaciones deberían incorporar diseños cuasi-experimentales con grupos control y muestras más amplias para fortalecer la generalización de los hallazgos.

Acerca de

Contribución de los autores: Los autores contribuyeron a la conceptualización del estudio, al desarrollo metodológico, al análisis e interpretación de los datos, a la redacción del manuscrito y a la revisión crítica de su contenido intelectual. Todos los autores aprobaron la versión final para su publicación.

Financiamiento: Los autores declaran que no recibieron financiamiento para esta investigación.

Conflicto de interés: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

Certificación ética: El protocolo del presente estudio fue sometido a revisión y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad, en cumplimiento de los principios éticos y normativas institucionales aplicables.

Cómo citar: Moreno Moreno, J. R., Cruz Hurtado, R. D., Guaypatin Pico, O. A. (2026). Gamificación mediante el escape room para la enseñanza de la factorización. *Simbiosis, Revista de Educación y Psicología* 6(15). 1-12. <https://doi.org/10.59993/simbiosis.v6i15.152>

Referencias

- Campo-Arias, A., & Oviedo, H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: La consistencia interna. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 831–839. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642008000500015>
- Hernández Dávila, C. A., & Navarrete Díaz, D. E. (2025). El impacto de la gamificación en el rendimiento matemático de la educación básica superior. *REFCaE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 13(2), 449–472. <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i2.022>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. <https://artes.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf>
- Jordan-Bolaños, C., Haro Velastegui, A., Zambrano Póntón, R. G., & Sánchez-Guerrero, J. (2024). Transformación del aprendizaje matemático a través de la gamificación narrativa: Una propuesta didáctica para la enseñanza de la factorización. *Sinergia Académica*, 7(Especial 7), 129–141. <https://doi.org/10.51736/5yt9f325>
- Labanda Armijos, M. L., Morocho Morocho, M. A., Ramirez Agurto, O. J., Alvarez Rodríguez, M. A., & Escobar Quirumbay, D. J. (2026). Influencia de las metodologías activas en el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje: Un análisis del aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el aprendizaje colaborativo. *Revista Multidisciplinar Epistemología de las Ciencias*, 3(2), 2184–2203. <https://doi.org/10.71112/0mz24607>
- Lema Márquez, I. E., & Álvarez Lozano, M. I. (2022). Desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de 7 a 8 años aplicación de un escape room. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 2441–2459. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3010>
- Mera Calle, B. Y., Ramos Ruales, A. P., Dolores Carpio, M., Padilla Toapanta, M. A., & Marcillo Valdez, M. A. (2025). Gamificación y aprendizaje activo en el aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 8141–8158. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17540

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Segunda edición. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11031.pdf
- Moreno-Guerrero, A. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, P., & Alonso-García, S. (2020). E-learning in the teaching of mathematics: An educational experience in adult high school. *Mathematics*, 8(5), 840. <https://doi.org/10.3390/math8050840>
- Ng, L.-K., & Lo, C.-K. (2022). Flipped classroom and gamification approach: Its impact on performance and academic commitment on sustainable learning in education. *Sustainability*, 14(9), Article 5428. <https://doi.org/10.3390/su14095428>
- Olvera-Cusme, E. A., Morocho-Lucero, L. S., Nivelá-Cornejo, M. A., Maliza-Cruz, W. I., & Cuji-Yeppez, G. R. (2025). Incidencia de Educaplay en el aprendizaje de la geometría: un estudio cuasi-experimental en estudiantes de secundaria. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(1), 30–57. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/n1/874>
- Pérez, M. F., & García Parejo, A. (2026). Experiencia docente en educación secundaria obligatoria: El uso del escape room como herramienta educativa en álgebra. *Revista Iberoamericana de Educación Osuna Journals*, (10), 73–114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10756940>
- Piña Pilco, E. J., Pérez Chávez, L. F., Sasi Andrade, C. E., & Lanche Saavedra, R. J. (2025). Dificultades en el aprendizaje de factorización. *Polo del Conocimiento*, 10(12), 578–590. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/10836?utm_source
- Ramos-Galarza, C. (2021). Editorial: Diseños de investigación experimental. *CienciaAmérica*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>
- Torres Tocto, L. E., Veintimilla Camacho, P. M., Nivelá Cornejo, M. A., & Rumbaut Rangel, D. (2025). Gamificación en Educaplay como estrategia didáctica para el fortalecimiento del aprendizaje de matemática en educación general básica superior. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(2), 814–842. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/n2/1194>
- Veldkamp, A., van de Grint, L., Knippels, M. C. P. J., & van Joolingen, W. R. (2020). Escape education: A systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, 31, 100364. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100364>
- Villafuerte Díaz, C. Y., Calmet Villafuerte, L. F., & Ortiz Aguilar, W. (2026). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en séptimo año de educación básica. *Revista Minerva*, 7(12), 35–51. <https://doi.org/10.53591/gqrz2v49>
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, Article 100326. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>

