



El Escape Room como estrategia didáctica para competencias matemáticas de regularidad, equivalencia y cambio

Escape Rooms as a didactic strategy for mathematical competencies in regularity, equivalence, and change

Boris Alesi Docto De La Cruz 

boris.docto@unmsm.edu.pe

Ángel Salvatierra Melgar 

asalvatierram@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú

Artículo recibido: 09 de junio 2026 / **Aceptado:** 04 de agosto 2026 / **Publicado:** 03 de septiembre 2026

Resumen

La enseñanza de las matemáticas en secundaria enfrenta dificultades persistentes, especialmente en el pensamiento algebraico. El estudio tuvo como objetivo contrastar las competencias de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en presencia o no de la aplicación del Escape Room. La investigación siguió un enfoque cuantitativo, tipo aplicado, nivel explicativo y diseño experimental, con un grupo experimental de 31 estudiantes y un grupo control de 30, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Durante la investigación se reveló que, en el pretest, ambos grupos se ubicaron en nivel Inicio, mientras que, en el posttest, el grupo experimental alcanzó 74.2 % en nivel Logrado y erradicó el nivel Inicio, frente al grupo control que mantuvo 56.7 % en Inicio. En conclusión, el Escape Room como estrategia didáctica constituye un recurso pedagógico eficaz para el desarrollo del pensamiento algebraico en educación secundaria.

Palabras clave: Competencia matemática; Educación secundaria; Escape Room; Gamificación; Pensamiento algebraico.

Abstract

Mathematics education in secondary school faces persistent challenges, particularly regarding algebraic thinking. This study aimed to compare competencies in solving problems of regularity, equivalence, and change between the implementation and non-implementation of an "Escape Room." The research followed a quantitative approach with an applied, explanatory, and experimental design, involving an experimental group of 31 students and a control group of 30, selected through non-probabilistic convenience sampling. Findings revealed that, in the pre-test, both groups were at the "Beginning" level. In contrast, in the post-test, 74.2% of the experimental group reached the "Proficient" level and eliminated the "Beginning" level, while 56.7% of the control group remained at the "Beginning" level. In conclusion, the Escape Room

as an instructional strategy constitutes an effective pedagogical resource for the development of algebraic thinking in secondary education.

Keywords: Mathematical competence; Secondary education; Escape Room; Gamification; Algebraic thinking.

Introducción

En el escenario educativo contemporáneo, la enseñanza de las matemáticas representa uno de los desafíos más complejos para los sistemas escolares, dado que una proporción considerable del estudiantado evidencia dificultades persistentes para internalizar conceptos abstractos y resolver problemas de manera autónoma. La coyuntura postpandémica ha profundizado esta brecha, y diversos informes internacionales señalan que América Latina y el Caribe se sitúa en la mitad inferior del ranking mundial en matemáticas, lectura y ciencias ([Arias Ortiz, 2023](#)). Esta crisis demanda la incorporación de metodologías innovadoras capaces de revitalizar el aula y reorientar la enseñanza hacia competencias funcionales.

Desde una perspectiva regional, la coyuntura latinoamericana en educación matemática revela un panorama preocupante que trasciende las particularidades nacionales. Las evaluaciones comparativas muestran que el desempeño promedio de los estudiantes de la región se ubica significativamente por debajo del de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Esta brecha se manifiesta en dificultades para razonar con patrones, modelar fenómenos de cambio y articular el lenguaje algebraico, competencias centrales en los currículos vigentes. Ante esta situación, organismos internacionales enfatizan la urgencia de implementar estrategias pedagógicas que articulen motivación, cooperación y desafío cognitivo para transformar la enseñanza tradicional ([Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2024](#)).

En el caso del Perú, la situación adquiere contornos particularmente críticos. Según los resultados oficiales del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, los estudiantes peruanos obtuvieron un puntaje promedio en matemáticas muy por debajo del promedio de la [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos \(2024\)](#), con un porcentaje significativo que no logra superar el nivel dos de competencia. Esta brecha refleja no solo deficiencias en el dominio de contenidos, sino también limitaciones para movilizar recursos cognitivos frente a problemas no rutinarios. La persistencia de esta problemática sugiere que los enfoques didácticos convencionales resultan insuficientes para generar aprendizajes profundos y duraderos.

En el plano curricular nacional, el [Ministerio de Educación del Perú \(2016\)](#), establece como competencia prioritaria el resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio, la cual demanda que el estudiante identifique patrones, generalice reglas, establezca equivalencias mediante ecuaciones y modele el comportamiento de

variables a través de funciones. Esta competencia, medular para el desarrollo del pensamiento algebraico temprano, articula cuatro capacidades específicas: traducción de datos, uso de estrategias, comunicación de la comprensión y argumentación de afirmaciones, pues su dominio resulta indispensable para que los estudiantes transiten desde el pensamiento aritmético hacia formas abstractas de representación, aunque los diagnósticos revelan que la mayoría se ubica en niveles iniciales de logro.

En esta línea, las metodologías activas han cobrado protagonismo en el debate pedagógico contemporáneo, entre ellas, la gamificación se consolida como un enfoque que incorpora elementos lúdicos en el proceso de enseñanza con el propósito de incrementar la motivación, la participación y el rendimiento académico, sobre todo se han documentado efectos positivos en el desempeño matemático y las actitudes del estudiantado, al transformar la experiencia de aprendizaje en una actividad placentera y significativa (Cueva-Cáceres, 2023). Estos hallazgos proponen la integración de dinámicas de juego en el aula como una estrategia didáctica con potencial transformador.

Dentro del espectro de las metodologías gamificadas, el Escape Room educativo se distingue por combinar narrativa inmersiva, trabajo cooperativo y resolución de problemas en un entorno de aprendizaje estructurado. Esta estrategia propone que los estudiantes resuelvan acertijos encadenados en un tiempo limitado, con el objetivo final de superar un desafío o escapar de un escenario narrativo. También se ha confirmado como esta metodología genera entornos educativos creativos adaptables a diferentes niveles y disciplinas, y promueven el pensamiento crítico, la resiliencia cognitiva y la colaboración (Veldkamp et al., 2020). Esta versatilidad los convierte en una alternativa didáctica de gran potencial para áreas como las matemáticas, donde la abstracción suele obstaculizar el aprendizaje.

Asimismo, se reconoce el Escape Rooms por su contribución al desarrollo de habilidades transversales como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la gestión emocional ante la frustración. La evidencia sugiere que, cuando se diseñan con rigor instruccional, los Escape Rooms actúan como catalizadores del compromiso académico y facilitan la transferencia de aprendizajes a contextos diversos (Manzano-León et al., 2021).

Desde el plano teórico, el Escape Room educativo encuentra fundamento en la Teoría del Conectivismo, la cual postula que el aprendizaje en la era digital se configura a través de redes de información en las que el estudiante reconoce conexiones y patrones de manera dinámica. Esta perspectiva sostiene que el conocimiento reside no solo en el individuo, sino distribuido en nodos que incluyen personas, dispositivos y entornos digitales. En este marco, las actividades gamificadas funcionan como escenarios donde los participantes establecen vínculos entre conceptos matemáticos, manipulan representaciones simbólicas y construyen significados mediante la interacción con pares y recursos (Siemens, 2005).

La pertinencia del conectivismo como marco interpretativo del aprendizaje contemporáneo ha sido reforzada por investigaciones que profundizan en su aplicación en entornos educativos mediados por tecnología. Estos aportes destacan que la conectividad digital reconfigura las formas en que los estudiantes acceden, procesan y comparten información, generando nuevas rutas para la construcción del conocimiento. En el caso de las matemáticas, esta perspectiva cobra relevancia al reconocer que el pensamiento algebraico se desarrolla en la intersección entre representaciones múltiples, herramientas tecnológicas y colaboración social. Los entornos gamificados operacionalizan estos principios al conectar al estudiantado con retos auténticos y compañeros de equipo (Duke et al., 2013).

Desde la didáctica de la matemática, el desarrollo del pensamiento algebraico temprano constituye un proceso complejo que demanda el tránsito desde el razonamiento aritmético-concreto hacia formas abstractas de representación semiótica. La generalización de patrones se reconoce como una herramienta privilegiada para introducir este pensamiento, pues permite descubrir regularidades, formular conjeturas y construir reglas generales. Esta capacidad resulta central en la competencia de regularidad, equivalencia y cambio, donde el estudiante debe identificar relaciones funcionales, modelar fenómenos de variación y argumentar propiedades (Zapatera Llinares, 2022). La incorporación de actividades que articulen patrones, equivalencias y funciones en contextos desafiantes se considera una vía eficaz.

Pese a los avances documentados, persiste un vacío de evidencia empírica sobre la eficacia específica del Escape Room como estrategia para fortalecer las capacidades algebraicas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes peruanos de secundaria, ya que la mayor parte de los estudios se centra en efectos motivacionales o en competencias matemáticas generales, sin desagregar el impacto en cada dimensión de esta competencia. En consecuencia, resulta pertinente preguntarse: ¿Cómo varían las competencias de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en presencia o no de la aplicación del Escape Room en estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Lima durante el año 2025? El estudio tuvo como objetivo contrastar las competencias de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en presencia o no de la aplicación del Escape Room.

Método

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual se caracteriza por el uso de recursos estadísticos para procesar datos y permitir un análisis objetivo de los fenómenos educativos. El estudio fue de tipo aplicado, definido como aquel orientado a resolver problemas prácticos en contextos reales, y alcanzó un nivel explicativo, ya que buscó establecer relaciones de causa-efecto entre las variables intervenidas. Se empleó un diseño experimental, al trabajar con dos grupos intactos previamente establecidos:

uno experimental y uno de control. El esquema metodológico incluyó la aplicación de un pretest y un postest en ambos grupos para valorar el impacto pedagógico de la técnica Escape Room. Complementariamente, se utilizó el método hipotético-deductivo, que proporciona una estructura lógica para plantear hipótesis, realizar deducciones y contrastarlas empíricamente con la realidad.

La población estuvo conformada por 93 estudiantes de segundo grado de secundaria de una institución educativa pública de Lima durante el año 2025. De este universo, se seleccionó una muestra de 61 estudiantes mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, distribuidos en un grupo experimental de 31 alumnos y un grupo control de 30 alumnos. Los criterios de inclusión consideraron la matrícula regular en segundo grado, la asistencia sostenida a clases de matemáticas y la disponibilidad de los estudiantes para participar en la intervención. Se excluyó a aquellos con asistencia irregular o que presentaran necesidades educativas específicas no atendidas. Esta selección respondió a la viabilidad logística del estudio y a la equivalencia de condiciones iniciales entre ambos grupos.

Para la recolección de la información se utilizó la técnica de la encuesta, materializada a través de una prueba de conocimiento de 20 ítems, estructurada en cuatro dimensiones correspondientes a las capacidades de la competencia: traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas; uso de estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales; comunicación de la comprensión sobre las relaciones algebraicas; y argumentación de afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

La evaluación se realizó mediante la escala vigesimal de 0 a 20 puntos, categorizando los resultados en los niveles de Inicio, En proceso, Logro esperado y Logro destacado. La validez del instrumento se estableció mediante juicio de expertos, contando con la evaluación de tres profesionales que confirmaron su pertinencia, claridad y relevancia. El análisis psicométrico reveló que el 60 % de los ítems presentaba dificultad baja y el 40 % dificultad media, mientras que la confiabilidad, calculada con el coeficiente Kuder-Richardson, arrojó un valor de 0.719, lo cual demostró una consistencia interna adecuada.

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos fundamentales de la investigación educativa. Se obtuvo el consentimiento informado de los padres de familia y el asentimiento de los estudiantes participantes, así como la autorización institucional de la dirección de la institución educativa. Se garantizó la confidencialidad de los datos, el carácter voluntario de la participación y la posibilidad de retiro sin consecuencia alguna. El estudio se ajustó a las disposiciones del Código de Ética de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a los principios de beneficencia, no maleficencia y justicia que rigen la investigación con seres humanos.

La intervención se desarrolló en cuatro fases. En la fase de planeación, se diseñó el Escape Room matemático con cinco retos encadenados centrados en patrones, equivalencias, funciones y argumentación. En la fase de diagnóstico, se aplicó el pretest a ambos grupos para establecer la línea base. En la fase de intervención, se implementaron seis sesiones de 45 minutos durante tres semanas con el grupo experimental, mientras el grupo control recibió la enseñanza convencional. Finalmente, en la fase de evaluación, se aplicó el postest a ambos grupos. Cada sesión del Escape Room organizaba a los estudiantes en equipos colaborativos que debían descifrar enigmas y superar retos secuenciados, transitando desde la identificación de patrones hasta la construcción de modelos algebraicos complejos y su correspondiente argumentación.

El diseño de las actividades como se expone en la Tabla 1 garantizó que cada reto movilizara una capacidad específica de la competencia, articulando los contenidos algebraicos con la dinámica lúdica del Escape Room. Esta articulación permitió que los estudiantes conectaran nociones abstractas con pistas concretas, favoreciendo el aprendizaje por descubrimiento y la motivación intrínseca. El diseño secuenciado permitió que el Escape Room funcionara como un andamiaje didáctico riguroso para la resolución de problemas algebraicos de manera colaborativa. Cada sesión articuló narrativa, desafío cognitivo y reflexión metacognitiva, garantizando el tránsito progresivo entre las cuatro capacidades de la competencia evaluada.

Tabla 1. Actividades del Escape Room matemático según capacidades de la competencia

Capacidad / Dimensión	Actividades desarrolladas en el Escape Room	Contenidos y retos matemáticos
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas	Resolución de acertijos que exigen transformar información de situaciones cotidianas o enunciados verbales en modelos simbólicos para obtener el código de acceso.	Representar funciones mediante pares ordenados, expresiones algebraicas y gráficas.
Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales	Aplicación de métodos heurísticos y procedimientos algorítmicos para encontrar patrones ocultos y avanzar al siguiente nivel del juego.	Determinar la regla de correspondencia y establecer las restricciones de una función.
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Socialización y explicación de las estrategias empleadas dentro del equipo para interpretar los datos del juego.	Identificar e interpretar el dominio, el rango y la relación de correspondencia entre variables.
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Validación de las soluciones halladas mediante razonamiento lógico-deductivo para justificar las respuestas que permiten escapar de la situación planteada.	Justificar conclusiones sobre si una relación es función y cómo varía su comportamiento de cambio.

Los análisis se procesaron con el software estadístico SPSS versión 26, considerando un nivel de significancia de 0.05. Tras aplicar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y determinar la ausencia de una distribución normal, se optó por estadística no paramétrica. Se empleó la prueba de Wilcoxon para las comparaciones intragrupo entre pretest y posttest, y la U de Mann-Whitney para las comparaciones intergrupales entre el grupo experimental y el control. Este enfoque permitió responder al objetivo planteado y determinar la magnitud del efecto de la intervención sobre la competencia matemática general y cada una de sus dimensiones.

Resultados

En la Tabla 2 se presenta la distribución de la muestra según los niveles de logro alcanzados en la competencia matemática evaluada, considerando el pretest y el posttest para ambos grupos. En la evaluación inicial, la totalidad de los estudiantes de ambos grupos se ubicó en el nivel de Inicio, lo cual evidenciaba un punto de partida equivalente. Tras la intervención, el grupo experimental redistribuyó a sus integrantes hacia los niveles de Proceso y Logrado, mientras que el grupo control mantuvo una proporción mayoritaria de estudiantes en el nivel inicial. Estos resultados permiten evidenciar el efecto diferencial de la estrategia aplicada sobre el desarrollo de la competencia evaluada.

Tabla 2. Niveles de la competencia matemática de regularidad, equivalencia y cambio según grupo y momento de evaluación

Nivel	Pretest				Postes			
	Grupo experimental		Grupo control		Grupo experimental		Grupo control	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	31	100.0	30	100.0	0	0.0	17	56.7
Proceso	0	0.0	0	0.0	8	25.8	5	16.7
Logrado	0	0.0	0	0.0	23	74.2	8	26.7
Total	31	100.0	30	100.0	31	100.0	30	100.0

Los resultados por cada una de las cuatro dimensiones que componen la competencia matemática observados en la Tabla 3 reflejan que, en el pretest, ambos grupos exhibieron un patrón similar, con concentración mayoritaria de estudiantes en el nivel Inicio en todas las dimensiones. En el posttest, el grupo experimental mostró avances hacia los niveles superiores en todas las capacidades, particularmente en traducción de datos y uso de estrategias. El grupo control presentó progresos de menor magnitud, sin alcanzar la redistribución observada en el grupo experimental.

Tabla 3. Niveles de las dimensiones de la competencia según grupo y momento de evaluación

Nivel	Capacidad 1		Capacidad 2		Capacidad 3		Capacidad 4	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE
	%	%	%	%	%	%	%	%
Pretest								
Inicio	86.7	80.6	90	87.1	96.7	90.3	86.7	96.8
Proceso	10	12.9	10	12.9	3.3	9.7	10	3.2
Logrado	3.3	6.5	0	0	0	0	3.3	0
Posttest								
Inicio	26.7	3.2	56.7	12.9	53.3	19.4	43.3	19.4
Proceso	40	6.5	26.7	32.3	36.7	25.8	16.7	12.9
Logrado	23.3	51.6	16.6	51.6	6.7	45.2	30	54.8
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Nota. Grupo experimental (GE) y Grupo control (GC). Capacidad 1: traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Capacidad 2: usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Capacidad 3: comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Capacidad 4: argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Finalmente, en la Tabla 4 se presenta los resultados del contraste estadístico entre el grupo control y el experimental mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, aplicada tanto en el pretest como en el posttest. En la evaluación inicial, las diferencias entre ambos grupos no alcanzaron significancia estadística en ninguna de las variables analizadas, lo cual confirma la equivalencia de los grupos antes de la intervención. En el posttest, se identificaron diferencias estadísticamente significativas y altamente significativas a favor del grupo experimental en la competencia general y en la mayoría de sus dimensiones. Únicamente la dimensión de argumentación presentó un nivel de significancia menor al resto, aunque igualmente significativo. Estos resultados evidencian el efecto positivo de la estrategia sobre el desarrollo de la competencia evaluada.

Tabla 4. Comparación estadística de la competencia y sus dimensiones mediante la prueba U de Mann-Whitney

Variable / dimensión	Test	Z	Sig. bilateral
Competencia general	Pretest	-0.892	0.373
	Posttest	-4.636	0.001
Capacidad 1	Pretest	-0.754	0.451
	Posttest	-4.319	0.001
Capacidad 2	Pretest	-1.542	0.123
	Posttest	-3.748	0.001
Capacidad 3	Pretest	-0.914	0.361

Capacidad 4	Posttest	-3.979	0.001
	Pretest	-1.109	0.268
	Posttest	-2.152	0.031

En general, el grupo experimental partió en situación equivalente al control y tras la intervención, el 74.2 % del grupo experimental alcanzó el nivel Logrado en la competencia general, mientras que el control solo logró el 26.7 %. En las cuatro dimensiones, el experimental superó ampliamente al control en los niveles superiores. Además, la prueba U de Mann-Whitney confirmó diferencias altamente significativas en la competencia general y sobre todo en las tres primeras capacidades, evidenciando el efecto positivo de la estrategia aplicada.

Discusión

Los hallazgos del presente estudio coinciden con los reportados por [Jiménez et al. \(2020\)](#), quienes evaluaron el impacto de un Escape Room digital diseñado con Genial.ly para el aprendizaje del álgebra en estudiantes de tercer curso de secundaria en España. Dicha investigación documentó incrementos significativos en el dominio de contenidos algebraicos y en la motivación intrínseca del estudiantado, atribuidos a la inmersión narrativa y al trabajo colaborativo. Estos resultados refuerzan la idea de que los entornos gamificados actúan como catalizadores del aprendizaje algebraico, al articular el desafío cognitivo con la experiencia lúdica y transformar la abstracción matemática en una situación accesible y significativa para los estudiantes.

De manera similar, [Saleh Alabdulaziz \(2023\)](#), analizó el uso de la tecnología de Escape Rooms como vía para la enseñanza de las matemáticas y concluyó que esta estrategia constituye un enfoque metodológico activo capaz de promover el compromiso del estudiantado y la adquisición de contenidos. Este autor enfatiza que la estructura de retos encadenados obliga a los participantes a movilizar recursos cognitivos superiores, lo cual resulta especialmente beneficioso para el desarrollo del pensamiento algebraico. Esta perspectiva coincide con los resultados observados en el grupo experimental del presente estudio, donde la estrategia gamificada produjo avances significativos en la competencia evaluada.

De manera similar, [Moreno Lozano et al. \(2023\)](#), documentó los efectos de un Escape Room aplicado en el aula de matemáticas y reportó ganancias en motivación, pensamiento crítico y aprendizaje significativo. La autora destaca que la combinación de tiempo limitado, narrativa inmersiva y trabajo en equipo configura un escenario óptimo para la activación de procesos cognitivos superiores. Estos elementos se alinean con la lógica de la intervención implementada en la presente investigación, donde el componente cooperativo y el desafío progresivo actuaron como factores determinantes

en la transformación cualitativa observada en el desempeño matemático del grupo experimental.

Por otra parte, [García-Tudela et al. \(2020\)](#), al analizar una Escape Room educativa implementada en clase de matemáticas, identificaron efectos positivos sobre la motivación y la resolución de problemas en estudiantes de secundaria, donde subrayan la pertinencia de articular el diseño instruccional con elementos lúdicos para potenciar el aprendizaje de conceptos abstractos. Esta afirmación respalda la lógica pedagógica adoptada en la presente investigación, donde los retos matemáticos fueron cuidadosamente secuenciados para movilizar las cuatro capacidades de la competencia de regularidad, equivalencia y cambio, promoviendo un tránsito progresivo desde la manipulación aritmética hacia la simbolización algebraica.

Además, [García Lázaro \(2019\)](#), en su trabajo seminal sobre el Escape Room como propuesta de gamificación educativa, sostiene que esta estrategia favorece la concentración, la motivación y el aprendizaje significativo. Los autores destacan que el error deja de concebirse como un castigo formativo para convertirse en un dato retroalimentador que impulsa la reflexión y el ajuste de estrategias. Esta resignificación del error resultó especialmente relevante en la presente investigación, pues permitió que los estudiantes del grupo experimental transitaran desde resoluciones memorísticas hacia el despliegue de heurísticas autónomas, consolidando un pensamiento algebraico más robusto y flexible ante situaciones de incertidumbre.

Desde una perspectiva teórica, los resultados obtenidos encuentran sustento en la Teoría de la Autodeterminación propuesta por [Ryan y Deci \(2000\)](#), la cual postula que la motivación intrínseca se favorece cuando se satisfacen tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación social. El Escape Room educativo, al ofrecer retos progresivos que el estudiante puede abordar con cierto grado de libertad, junto con la exigencia de trabajo en equipo, satisface estas necesidades y promueve un compromiso profundo con el aprendizaje. Esta articulación teórica permite comprender por qué la estrategia aplicada generó transformaciones cualitativas en el desempeño matemático del grupo experimental.

En concordancia con lo anterior, [Queiro-Ameijeiras et al. \(2025\)](#), examinaron los determinantes de la aceptación de la gamificación en educación superior y determinaron que las dimensiones de autonomía, competencia y relación social, derivadas de la Teoría de la Autodeterminación, predicen de manera significativa la disposición del estudiantado hacia este tipo de estrategias. Estos hallazgos refuerzan la pertinencia de diseñar intervenciones gamificadas que contemplen estas tres dimensiones. En la presente investigación, la combinación de retos desafiantes, decisiones compartidas en equipo y retroalimentación continua habría satisfecho tales necesidades, contribuyendo a la mejora significativa del desempeño en la competencia evaluada.

También [Gao \(2024\)](#), al revisar la operacionalización de la Teoría de la Autodeterminación en entornos gamificados, proponen un marco contemporáneo que articula los tres pilares básicos con el diseño instruccional lúdico. En su trabajo subraya que la efectividad de la gamificación depende de la medida en que las dinámicas de juego respondan a las necesidades psicológicas del estudiantado. Esta perspectiva ilumina la lógica del Escape Room implementado, donde la narrativa inmersiva, los retos graduados y la colaboración entre pares habrían activado simultáneamente la autonomía, la competencia percibida y el sentido de pertenencia, generando un entorno propicio para el aprendizaje algebraico significativo.

El meta-análisis realizado por [Jones et al. \(2023\)](#), sobre el efecto de la gamificación en la motivación intrínseca confirma que, cuando se diseña de manera alineada con los principios de la Teoría de la Autodeterminación, la gamificación incrementa significativamente la motivación intrínseca del estudiantado. Estos resultados aportan evidencia agregada que respalda los hallazgos del presente estudio, en el cual el grupo experimental mostró avances sustanciales en el desarrollo de la competencia matemática. La convergencia entre la evidencia internacional y los resultados locales refuerza la validez de la estrategia como vía para transformar la enseñanza tradicional de las matemáticas en una experiencia educativa más motivadora y efectiva.

Desde la perspectiva del Aprendizaje Basado en Problemas, [Schettino \(2016\)](#), propone un marco para la enseñanza relacional de las matemáticas en secundaria mediante problemas auténticos que demandan razonamiento y conexión entre conceptos. En su enfoque enfatiza que el estudiante aprende matemáticas cuando se enfrenta a situaciones complejas que requieren formular conjeturas, probar estrategias y justificar procedimientos. Esta concepción se articula con la lógica del Escape Room, donde cada desafío funciona como un problema auténtico que el estudiante debe resolver mediante el despliegue de recursos heurísticos, lo que favorece la transición desde el pensamiento aritmético hacia el algebraico.

En esta misma dirección, la revisión sistemática de [Ssali et al. \(2025\)](#), sobre el Aprendizaje Basado en Problemas en matemáticas de secundaria confirma que esta metodología promueve el desarrollo del razonamiento, la resolución de problemas y la comprensión conceptual, quienes destacan la pertinencia de articular problemas auténticos con trabajo colaborativo para potenciar el aprendizaje significativo. El Escape Room, en tanto operacionalización lúdica del Aprendizaje Basado en Problemas, habría funcionado como un escenario idóneo para activar estos procesos en el grupo experimental, lo que explicaría los avances significativos observados en las cuatro dimensiones de la competencia evaluada.

En el contexto peruano, [Montoya Amezcuita \(2022\)](#), diseñó y validó una estrategia de gamificación para mejorar la competencia de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria, y documentó mejoras significativas en el desempeño del

estudiantado. Dicha investigación representa un antecedente directo del presente trabajo y respalda la pertinencia de las estrategias gamificadas para el desarrollo de competencias matemáticas específicas. La convergencia entre sus hallazgos y los del presente estudio refuerza la validez externa de la propuesta e indican que la gamificación constituye una vía eficaz para abordar las brechas persistentes en el aprendizaje del álgebra.

En línea con lo anterior, [Andrés Palomino et al. \(2023\)](#), implementó un proyecto de gamificación orientado a mejorar la competencia de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria del Cusco, y reportó avances significativos en los niveles de logro del estudiantado. Dicha investigación resalta la importancia de articular la gamificación con los aprendizajes esperados en el currículo nacional. Estos resultados refuerzan los hallazgos del presente estudio, donde la intervención con Escape Room produjo una redistribución significativa del grupo experimental hacia los niveles superiores de logro, lo que confirma la efectividad de las estrategias gamificadas en contextos educativos peruanos diversos.

En este sentido [Carrasco Rojas y José Huamán \(2024\)](#), al evaluar el uso de un recurso manipulativo denominado ecuatarjetas en la competencia de regularidad, equivalencia y cambio, documentó mejoras significativas en el desempeño del estudiantado, especialmente en la capacidad para establecer equivalencias y formular reglas generales. Su estudio evidencia que los recursos didácticos concretos y lúdicos facilitan la transición desde el pensamiento aritmético hacia el algebraico. Esta perspectiva se alinea con los hallazgos del presente estudio, donde la manipulación de pistas, candados y acertijos habría funcionado como un andamiaje concreto que permitió a los estudiantes del grupo experimental abstraer progresivamente las relaciones algebraicas subyacentes.

De acuerdo con [Soza Herrera \(2025\)](#), luego de evaluar el impacto de las estrategias de gamificación en las competencias matemáticas de estudiantes peruanos de educación primaria, reportó incrementos significativos en el desempeño del estudiantado y una mejora en su disposición hacia el aprendizaje. Aunque su estudio se centró en educación primaria, sus resultados son extrapolables a la secundaria y respaldan los hallazgos del presente estudio.

También [Becerra Aredo y Ortiz Távara \(2024\)](#), al evaluar el efecto de una metodología vivencial y virtual sobre la competencia de regularidad, equivalencia y cambio, documentaron mejoras significativas en el desempeño del estudiantado, particularmente en las dimensiones de traducción de datos y uso de estrategias. Estos autores refuerzan la pertinencia de incorporar metodologías activas y mediadas por tecnología en la enseñanza del álgebra. Estos resultados convergen con los del presente estudio, donde el grupo experimental mostró avances especialmente marcados en las dimensiones de traducción de datos y uso de estrategias, lo que sugiere que la

combinación de vivencialidad y desafío lúdico activa capacidades algebraicas específicas.

Asimismo, [Parra Ayme et al. \(2024\)](#), al explorar el uso de Escape Rooms como estrategia de evaluación formativa en el aprendizaje de matemáticas en Ecuador, documentó ganancias significativas en el desempeño del estudiantado y un incremento en el compromiso con el proceso de aprendizaje. Su estudio evidencia que los Escape Rooms no solo funcionan como herramienta de enseñanza, sino también como dispositivo de evaluación auténtica. Esta dualidad pedagógica refuerza la versatilidad de la estrategia y respalda los hallazgos del presente estudio, donde el Escape Room actuó simultáneamente como entorno de aprendizaje y como situación de evaluación auténtica de las competencias algebraicas del estudiantado.

Finalmente, [Padilla Piernas et al. \(2024\)](#), al examinar los Escape Rooms virtuales como herramienta de gamificación para potenciar el aprendizaje, destacan su capacidad para generar experiencias medibles y replicables en diversos contextos. Dicho estudio enfatiza que los entornos virtuales amplían las posibilidades de diseño y facilitan la integración de recursos multimedia. Esta perspectiva proyecta el futuro de la estrategia más allá del aula presencial y sugiere explorar modalidades híbridas o digitales.

El estudio presentó limitaciones relacionadas con el tamaño muestral, restringido a una sola institución educativa, y con la duración acotada de la intervención, lo cual limita la generalización de los resultados. La ausencia de un seguimiento longitudinal constituye una restricción que debería abordarse en futuras investigaciones para verificar la persistencia de los efectos y profundizar en variables mediadoras como la motivación y la ansiedad matemática. Por todo lo antes planteado se recomienda que investigaciones futuras evalúen el impacto diferencial de los formatos analógico, digital e híbrido sobre el desarrollo de las competencias algebraicas en estudiantes de secundaria.

Conclusiones

La presente investigación evidenció que la estrategia didáctica del Escape Room influyó de manera significativa en el desarrollo de la competencia de resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria, donde el grupo experimental erradicó la condición inicial de rezago y redistribuyó a la mayoría de sus integrantes hacia los niveles superiores de logro, en contraste con el grupo control, que mantuvo una proporción considerable en el nivel inicial. Estos resultados confirman el efecto positivo de la estrategia sobre el pensamiento algebraico.

Además, la intervención propició avances diferenciales de alta significación, en la cual la capacidad para traducir datos registró la mayor movilidad hacia los niveles de logro destacado, evidenciando el tránsito hacia la simbolización formal. Asimismo, la dimensión de uso de estrategias se fortaleció mediante el despliegue de heurísticas

autónomas para descubrir patrones y reglas generales. La comunicación de relaciones algebraicas se enriqueció por el andamiaje cooperativo, mientras que la argumentación se consolidó mediante la resignificación del error como insumo de aprendizaje.

Por último, se recomendó incorporar el Escape Room como estrategia didáctica regular en la enseñanza de las matemáticas, articulada con los aprendizajes del currículo nacional. Asimismo, se proponen que futuras investigaciones exploren modalidades híbridas o digitales y evalúen su impacto en poblaciones diversas. La formación docente en diseño de experiencias gamificadas constituye un factor clave para garantizar la calidad y pertinencia de estas intervenciones.

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. Ambos 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 no tener 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: Docto De La Cruz, B. A., & Salvatierra Melgar, A. (2026). El Escape Room como estrategia didáctica para competencias matemáticas de regularidad, equivalencia y cambio. *Simbiosis, Revista de Educación y Psicología* 6(15). 1-14. <https://doi.org/10.59993/simbiosis.v6i15.156>

Referencias

- Andrés Palomino, J. J., De la Cruz Chauca, A. M., Granda Sanchez, G. O., & Usuriaga Alcala, M. G. (2023). *Proyecto "Gamificación para mejorar la competencia Resuelve problemas regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de secundaria"* [Tesis de licenciatura, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico]. Repositorio Institucional EESPP Monterrico. <https://hdl.handle.net/20.500.12905/2261>
- Arias Ortiz, E., Bos, M. S., Giamb Bruno, C., & Zoido, P. (2023). *América Latina y el Caribe en PISA 2022: ¿Cómo le fue a la región?* Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0005318>

- Becerra Aredo, G. K., & Ortiz Távara, T. M. (2024). Vivencialidad y formación virtual para mejorar la competencia matemática. *SCIENDO*, 27(1), 85–92. <https://doi.org/10.17268/sciendo.2024.013>
- Carrasco Rojas, C., & José Huamán, F. M. (2024). Uso de las “ecuatorjetas” en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. *Revista Educación*, 22(23), 48–58. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2024.23.467>
- Cueva-Cáceres, J. (2023). Gamificación: Un recurso que promueve las competencias matemáticas en la educación peruana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 209–221. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.397>
- Duke, B., Harper, G., & Johnston, M. (2013). Connectivism as a digital age learning theory. *The International HETL Review*, Special Issue 2013, 4–13. <https://www.hetl.org/wp-content/uploads/2013/09/HETLReview2013SpecialIssue.pdf>
- Gao, F. (2024). Advancing gamification research and practice with three underexplored ideas in self-determination theory. *TechTrends*, 68(4), 661–671. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00968-9>
- García Lázaro, I. (2019). Escape Room como propuesta de gamificación en educación. *Revista Educativa HEKADEMOS*, (27), 71–79. <https://hekademos.com/index.php/hekademos/article/view/17>
- García-Tudela, P. A., Solano-Fernández, I. M., & Sánchez-Vera, M. M. (2020). Análisis de una Escape Room educativa en clase de matemáticas de educación primaria. *REDIMAT: Journal of Research in Mathematics Education*, 9(3), 273–297. <https://doi.org/10.17583/redimat.2020.4437>
- Jiménez, C., Arís, N., Magreñán Ruiz, Á. A., & Orcos, L. (2020). Digital escape room, using Genial.Ly and a breakout to learn algebra at secondary education level in Spain. *Education Sciences*, 10(10), Article 271. <https://doi.org/10.3390/educsci10100271>
- Jones, M., Blanton, J. E., & Williams, R. E. (2023). Science to practice: Does gamification enhance intrinsic motivation? *Active Learning in Higher Education*, 24(3), 273–289. <https://doi.org/10.1177/14697874211066882>
- Manzano-León, A., Rodríguez-Ferrer, J. M., Aguilar-Parra, J. M., Martínez Martínez, A. M., Luque de la Rosa, A., Salguero García, D., & Fernández Campoy, J. M. (2021). Escape rooms as a learning strategy for special education master’s degree students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), Article 7304. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147304>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Currículo nacional de la educación básica*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4551>
- Montoya Amezquita, E. L. (2022). *Propuesta de una estrategia de gamificación para mejorar las habilidades matemáticas en las estudiantes del 1° de secundaria de una institución educativa pública de Lima* [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12174>

- Moreno Lozano, I., Quílez-Robres, A., & Matesanz, J. M. (2023). El escape room en el ámbito educativo: Análisis de una práctica de aula en matemáticas. *Revista Educación*, 47(2), 696–715. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.51661>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). *PISA 2022: El panorama de los países de América Latina y el Caribe*. <https://unesco.org/es/articles/pisa-2022-el-panorama-de-los-paises-de-america-latina-y-el-caribe>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024). *Los resultados de PISA 2022 (Volumen IV): Fichas descriptivas: Perú*. https://www.oecd.org/es/publications/los-resultados-de-pisa-2022-el-volumen-iv-fichas-descriptivas_0a17d609-es/peru_59f40d2e-es.html
- Padilla Piernas, J. M., Parra Meroño, M. C., & Flores Asenjo, M. P. (2024). Virtual Escape Rooms: A gamification tool to enhance motivation in distance education [Escape Rooms virtuales: una herramienta de gamificación para potenciar la motivación en la educación a distancia]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 61–85. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37685>
- Parra Ayme, A. D., Ochoa Villa, T. S., Vásquez Villalta, K. J., & Castro Garibaldi, S. C. (2024). El uso de Escape Rooms como estrategia de evaluación formativa en matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 9(9), 2904–2931. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.8097>
- Queiro-Ameijeiras, C.-M., Seguí-Mas, E., & Martí-Parreño, J. (2025). Determinants of gamification acceptance in higher education: An empirical model [Determinantes de la aceptación de la gamificación en la educación superior: Un modelo empírico]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(1), 127–155. <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41565>
- 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>
- Saleh Alabdulaziz, M. (2023). Escape rooms technology as a way of teaching mathematics to secondary school students. *Education and Information Technologies*, 28(10), 13459–13484. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11729-1>
- Schettino, C. (2016). A framework for problem-based learning: Teaching mathematics with a relational problem-based pedagogy. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 10(2), Article 12. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1602>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10. https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Soza Herrera, J. J. (2025). Estrategias de gamificación en la educación primaria: impacto en el desarrollo de competencias matemáticas y de comunicación. *Educación*, 61(1), 245–261. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.2255>
- Ssali, C., Batiibwe, M. S. K., Dahl, B., Kaliisa, H., Mango, J. M., & Mayende, G. (2025). Problem-based learning in secondary school mathematics: A review. *Educational Research*, 67(2), 212–230. <https://doi.org/10.1080/00131881.2025.2493255>

- 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, Article 100364. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100364>
- Zapatera Llinares, A. (2022). La generalización de patrones como herramienta para introducir el pensamiento algebraico en educación primaria. *Educación Matemática*, 34(2), 134–152. <https://doi.org/10.24844/EM3402.05>
-



Este artículo está bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).