

Artículo Científico

Escape Room educativo, aprendizaje de medidas de tendencia central e interés estadístico en octavo año.

Educational escape room was linked to central tendency learning and interest in statistics among eighth-graders.

Coronel-Bustamante, José Andrés¹; Guerrero-Zambrano, Marcos².

¹ Universidad Nacional de Educación; Ecuador, Azogues; <https://orcid.org/0009-0006-9363-4732>; jacoronel2@unae.edu.ec

² Universidad Estatal de Milagro; Ecuador, Milagro; <https://orcid.org/0000-0002-5617-6836>; mguerreroz@unemi.edu.ec

¹ Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v4/n3/392>

Cita: Coronel-Bustamante, J. A., & Guerrero-Zambrano, M. (2026). Escape Room educativo, aprendizaje de medidas de tendencia central e interés estadístico en octavo año. *Innova Science Journal*, 4(3), 948-963. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v4/n3/392>

Recibido: 25/02/2026

Aceptado: 14/07/2026

Publicado: 31/07/2026



Copyright: © 2026 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Resumen: El aprendizaje de las medidas de tendencia central suele dificultarse cuando se reduce a procedimientos mecánicos y descontextualizados. Este estudio examinó las variaciones del aprendizaje y caracterizó la línea base y las valoraciones posteriores relacionadas con el interés por la Estadística tras implementar un Escape Room educativo. Se desarrolló una investigación cuantitativa con diseño preexperimental de un solo grupo. Participaron 19 estudiantes de una institución pública de Cuenca, Ecuador. Se aplicaron pruebas de conocimiento, una escala diagnóstica, una escala posterior y la intervención "Escape Room estadístico: misión, recuperar los datos perdidos". El análisis incluyó estadística descriptiva, Shapiro-Wilk, t de Student para muestras relacionadas, tamaño del efecto d"z", ganancia normalizada de Hake y alfa de Cronbach. El promedio aumentó de 14,84 a 20,42 puntos sobre 27; $t(18) = 10,09$, $p < 0,001$, $d"z = 2,31$ y $g = 0,46$. Las medidas posteriores por dimensión oscilaron entre 3,89 y 3,97, mientras los coeficientes alfa variaron entre 0,854 y 0,897. La intervención se asoció temporalmente con una mejora del aprendizaje; las valoraciones posteriores fueron favorables, pero no demostraron un incremento inferencial del interés por el carácter diferenciado de las escalas y el diseño preexperimental.

Palabras clave: Escape Room educativo; gamificación; educación estadística; medidas de tendencia central; Educación General Básica.

Abstract: Learning measures of central tendency can be difficult when instruction relies on mechanical and decontextualized procedures. This study examined changes in learning and independently characterized baseline and post-experience evidence related to interest in statistics after an educational escape room. A quantitative, applied, field-based study was conducted with a one-group pre-experimental design. Participants were 19 eighth-grade students from a public institution in Cuenca, Ecuador. Knowledge tests, a baseline scale, a post-experience scale, and the intervention "Statistical Escape Room: Mission, Recover the Lost Data" were applied. Analyses included descriptive statistics, the Shapiro-Wilk test, a paired-samples Student's t-test, the paired-samples effect size d"z", Hake's normalized gain, and Cronbach's alpha. The mean increased from 14.84 to 20.42 out of 27 points; $t(18) = 10.09$, $p < .001$, $d"z = 2.31$, and $g = .46$. Post-experience dimension means ranged from 3.89 to 3.97, and alpha coefficients ranged from .854 to .897. The intervention was temporally associated with improved learning; favorable post-experience ratings did not demonstrate an inferential increase in interest because the scales served different purposes and the design was pre-experimental.

Keywords: educational escape room; gamification; statistics education; measures of central tendency; basic education.

1. Introducción

La enseñanza de las Matemáticas en la Educación General Básica desempeña un papel esencial en el desarrollo del razonamiento lógico, la capacidad de argumentación y la toma de decisiones sustentadas en evidencias. En este contexto, la estadística destaca al brindar recursos útiles para reunir, ordenar, mostrar y entender datos sacados de entornos reales. Dentro del programa escolar ecuatoriano, los promedios estadísticos básicos como media, mediana y moda ayudan a tratar problemas mediante datos cercanos (Ministerio de Educación, 2016). Ridgway y otros (2007) definen la cultura estadística como una facultad vital para comprender sucesos sociales y científicos. Zieffler y otros (2018) enriquecen este enfoque al conectar la formación estadística con razonar usando datos.

Si bien tales métodos son vitales en la formación y el día a día, dominarlos suele ser complejo si se limitan a seguir reglas fijas o practicar tareas ajenas al entorno real. Cazorla et al. (2023) señalan que media, mediana y moda exigen captar cómo se agrupan los datos y sus vínculos con diversas formas. Saidi y Siew (2019) detectan fallos al aplicar pasos sin justificar la elección de cada cifra relevante. Asimismo, revisar recursos didácticos muestra que el modo de exponer estos valores influye en entender los conceptos, sobre todo si las guías no promueven comparar, analizar y reflexionar sobre la información (Parra-Fica et al., 2024).

El problema no se limita al componente cognitivo. El interés por la Estadística influye en la disposición del estudiante para involucrarse, perseverar y atribuir significado a las actividades de aprendizaje. Desde la teoría de la autodeterminación, la motivación se fortalece cuando la experiencia favorece autonomía, percepción de competencia y vinculación social; estos componentes se relacionan con resultados académicos y de compromiso más favorables (Howard et al., 2021). En Matemáticas, las emociones y la motivación también condicionan la interpretación de la tarea, la respuesta ante el error y la disposición para aprender conceptos abstractos mediante experiencias relevantes (Schukajlow et al., 2023).

Bajo este esquema, los métodos dinámicos brindan otra opción ante métodos basados solo en dictar lecciones y memorizar. El Escape Room didáctico estructura el saber mediante un relato, enigmas ligados, claves, elecciones y labor grupal enfocados a un fin compartido. Dugnol-Menéndez et al. (2021) prueban que un juego cooperativo puede potenciar el interés y la mejora de aptitudes escolares. Veldkamp et al. (2020) resaltan que su impacto docente recae en la relación directa entre los retos y las metas de estudio. Mauri-Medrano et al. (2024) suman que el juego es más útil cuando sus rasgos divertidos se vinculan con una organización educativa medible.

Dentro del contexto regional, Cazorla y otros (2023) señalan lo vital que resulta integrar operaciones, análisis y entorno al explicar promedios y modas. Parra-Fica y otros (2024) subrayan que el formato de los textos académicos influye mucho sobre el pensamiento crítico. No obstante, los estudios realizados en escuelas primarias ecuatorianas son todavía escasos respecto a tres puntos clave: dinámicas grupales tipo Escape Room para enseñar estadística; evaluaciones basadas en comparar antes y después; y el desglose particular de factores emocionales tales como interés, disposición y compromiso.

En atención a este vacío, la presente investigación se centra en una actividad didáctica basada en Escape Room para enseñar medidas de tendencia central a estudiantes de octavo año de una institución educativa fiscal. La variable de resultado principal es el aprendizaje de la media, la mediana y la moda. El interés por la Estadística se examina mediante una escala diagnóstica y una escala posterior con propósitos diferenciados; por esta razón, sus resultados se interpretan de manera descriptiva e independiente. La pregunta de investigación es: ¿qué variaciones se evidencian en el aprendizaje de las medidas de tendencia central y qué evidencias descriptivas se identifican en las escalas vinculadas con el interés por la Estadística después de aplicar una actividad gamificada basada en Escape Room?

El objetivo principal es examinar las variaciones en el aprendizaje de las medidas de tendencia central y caracterizar, por separado, la línea base y las valoraciones posteriores vinculadas con el interés por la Estadística en estudiantes de octavo año de Educación General Básica. Esta formulación permite analizar los resultados previos y posteriores de aprendizaje sin establecer causalidad definitiva, y evita tratar como equivalentes dos escalas afectivas diseñadas para propósitos de medición diferenciados.

De este propósito se derivan tres subpreguntas: ¿cuál es la línea base del aprendizaje de las medidas de tendencia central y del interés por la Estadística?, ¿qué variaciones se observan en el aprendizaje después de la actividad gamificada basada en Escape Room? y ¿qué valoraciones descriptivas se registran en la escala posterior sobre motivación, actitud hacia el aprendizaje y participación?

En consecuencia, el estudio establece la línea base, implementa la intervención gamificada y examina los resultados de aprendizaje junto con las evidencias descriptivas de las escalas de interés. El análisis se concentra en la experiencia educativa y en los instrumentos aplicados, sin presentar el diseño del manual como un resultado independiente.

2. Materiales y Métodos

2.1. Contexto del estudio

La investigación se llevó a cabo en una institución educativa pública ubicada en la ciudad de Cuenca, Ecuador, con la participación de estudiantes de octavo año de Educación General Básica, en la asignatura de Matemática y bajo modalidad presencial. La intervención didáctica estuvo orientada al estudio de las medidas de tendencia central media aritmética, mediana y moda, contenidos fundamentales de la estadística descriptiva escolar que requieren el desarrollo de habilidades relacionadas con la comprensión conceptual, la aplicación de procedimientos y la interpretación de información en situaciones contextualizadas.

Como estrategia de enseñanza, usamos el Escape Room educativo titulado "Misión: recuperar datos estadísticos perdidos". Esta idea fomentó la cooperación en grupos, retos graduales y supervisión docente en resultados. Aplicamos pruebas previas y posteriores para medir el aprendizaje y analizar factores de interés. Tal dinámica fue la actividad didáctica clave; aprender medidas de tendencia central resultó el objetivo central, mientras que motivación, actitud y participación se evaluaron mediante escalas distintas.

2.2. Población y muestra

La población accesible estuvo conformada por 19 estudiantes de octavo año de Educación General Básica de una institución educativa pública de la ciudad de Cuenca. Dado que todos los estudiantes disponibles participaron en el estudio, se trabajó con un censo del grupo ($N = 19$). Los participantes tenían edades comprendidas entre 11 y 12 años; 7 fueron mujeres (36,8 %) y 12 hombres (63,2 %). Esta decisión permitió evaluar a todos los estudiantes disponibles durante la intervención educativa, aunque los resultados deben interpretarse en el contexto específico del grupo y no generalizarse a otras poblaciones (Otzen & Manterola, 2017).

Los criterios de inclusión fueron: estar inscrito en octavo año de Educación General Básica, participar en las clases de Matemática durante el desarrollo del estudio, intervenir en las actividades de pretest, intervención y posttest, contar con consentimiento informado del representante legal y otorgar asentimiento informado como estudiante. Se excluyeron los casos de estudiantes que no asistieron a alguna de las mediciones fundamentales, entregaron instrumentos incompletos o no contaron con la autorización ética requerida, debido a su condición de menores de edad.

2.3. Enfoque, diseño, tipo, alcance y paradigma

La investigación se ubicó en el enfoque cuantitativo porque organizó y analizó puntuaciones procedentes de pruebas de conocimiento y escalas tipo Likert. El contraste pretest-posttest se aplicó al aprendizaje de las medidas de tendencia central. En el caso del interés por la Estadística, las escalas se utilizaron para describir la línea base y la valoración posterior de forma independiente, sin estimar un cambio inferencial entre instrumentos distintos (Babativa Novoa, 2017).

Se empleó un modelo preexperimental de grupo único usando pruebas antes y después del aprendizaje. Tal nombre resultó más exacto que el diseño cuasiexperimental, pues faltaron el grupo de control y la asignación al azar. La investigación fue aplicada y de campo, tuvo un alcance descriptivo, comparativo y evaluativo, y siguió un paradigma postpositivista, ya que acercó la realidad docente mediante mediciones constantes y admitió las trabas del entorno, del número de alumnos y de las circunstancias reales de ejecución (Ramos-Galarza, 2015).

2.4. Intervención educativa

La intervención consistió un Escape Room pedagógico creado para afianzar el conteo, la lógica y el análisis de la moda, mediana y media. Se incluyó una historia central, grupos con avatares, medallas, pruebas graduadas, supervisión del tutor y comentarios rápidos. Dugnot-Menéndez et al. (2021) definieron tales herramientas como marcos de trabajo conjunto ante desafíos. Kim et al. (2024) probaron por metaanálisis que los escapes rooms formativos suelen ayudar al progreso escolar si sus metas se unen con los objetivos del programa.

La intervención se desarrolló mediante la conformación de cinco equipos de trabajo, integrados por tres o cuatro estudiantes según la asistencia y la organización del aula. Cada equipo recibió una misión inicial y, una vez resuelta, presentó su respuesta al docente para su verificación. Cuando la solución era correcta, obtenía una insignia que permitía avanzar al siguiente desafío; cuando era incorrecta o incompleta, el equipo

revisaba el procedimiento, corregía los errores identificados y volvía a presentar la respuesta. Durante toda la actividad, el docente actuó como facilitador, supervisó el desarrollo de los retos, proporcionó retroalimentación oportuna y promovió la participación de todos los integrantes.

La intervención educativa se desarrolló durante una semana de clases, organizada en ocho fases metodológicas con una duración total de 340" min", equivalentes a 5" h " 40" min" cronológicos. Para fortalecer la replicabilidad de la experiencia, la Tabla 1 resumió la organización operativa de la intervención.

Tabla 1.

Síntesis operativa de la intervención educativa

Fase	Duración	Propósito	Evidencia o criterio de avance
1. Diagnóstico inicial	60 min	Aplicar <i>pretest</i> de aprendizaje y escala diagnóstica de interés.	Datos completos de línea base por estudiante.
2. Activación de conocimientos previos	30 min	Recuperar ideas sobre promedio, valor central y datos frecuentes.	Participación en preguntas orientadoras y ejemplos contextualizados.
3. Orientación de la estrategia	20 min	Explicar narrativa, reglas, equipos, avatares, insignias y criterios de avance.	Comprensión de instrucciones y conformación de equipos.
4. Desarrollo del <i>Escape Room</i>	80 min	Resolver seis retos sobre moda, mediana, media, interpretación y comparación de promedios.	Respuesta correcta o corrección argumentada antes de avanzar.
5. Retroalimentación pedagógica	40 min	Revisar procedimientos, aclarar errores de cálculo e interpretación y reforzar conceptos.	Corrección de respuestas y justificación de procedimientos.
6. Reflexión metacognitiva	30 min	Analizar aprendizajes, dificultades y estrategias utilizadas por los equipos.	Registro oral o escrito de aprendizajes y dificultades.
7. Evaluación final	60 min	Aplicar <i>postest</i> de aprendizaje y escala posterior de interés por la Estadística.	Instrumentos completos codificados por estudiante.
8. Valoración de la experiencia	20 min	Recoger percepciones sobre motivación, participación, colaboración y seguridad.	Síntesis descriptiva de valoraciones estudiantiles.

Nota. Elaborado por los autores a partir del protocolo de intervención aplicado en el aula.

2.5. Fases de la intervención

La intervención se desarrolló en ocho fases articuladas, como se observa en la Figura 1. En la fase 1, diagnóstico o evaluación inicial, se aplicaron dos instrumentos de pretest: una prueba de conocimiento sobre medidas de tendencia central y una escala diagnóstica de interés por la Estadística. Esta fase permitió establecer la línea base de comprensión conceptual, aplicación procedimental, interpretación de resultados, motivación, actitud hacia el aprendizaje y participación.

En la fase 2 se activaron conocimientos previos mediante preguntas orientadoras, ejemplos contextualizados y diálogo participativo sobre situaciones cotidianas vinculadas con promedios, valores centrales y datos frecuentes. En la fase 3 se explicó la narrativa del *Escape Room*, las reglas de participación, la organización de equipos, el

uso de avatares, la función de las insignias, los criterios de resolución de retos y la importancia del trabajo colaborativo.

En la fase 4 se implementaron seis retos secuenciales: identificación de la moda, cálculo de la mediana, cálculo de la media, interpretación de una media de edades, verificación de la relación entre moda y mediana, y comparación de promedios entre dos grupos. Cada reto exigió resolver, explicar y justificar la respuesta antes de avanzar.

En las fases 5 y 6 se desarrollaron la retroalimentación pedagógica y la reflexión metacognitiva. El docente revisó procedimientos, identificó errores de cálculo o interpretación, aclaró dudas y promovió la corrección argumentada de respuestas. En las fases 7 y 8 se aplicaron el postest de aprendizaje, la escala posterior de interés y la valoración final de la experiencia.

Figura 1.

Fases metodológicas de la intervención



Nota. Elaborado por los autores

2.6. Instrumentos de recolección de datos

Evaluamos cuánto aprendieron sobre medidas de tendencia central usando dos exámenes, uno inicial y otro final. Ambos mantenían una estructura idéntica: nueve interrogantes, tres ejes clave teoría, práctica y análisis de datos y un tope de 27 unidades. Calificamos cada punto mediante una escala del 0 al 3 bajo normas de concepto, técnica, operaciones, criterio y lectura. Tales áreas guiaron la edición y valoración; el análisis estadístico comparó la nota global.

Para caracterizar los componentes vinculados con el interés por la Estadística se utilizaron dos escalas tipo Likert de cinco niveles: 5 equivalió a totalmente de acuerdo, 4 a de acuerdo, 3 a ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 a en desacuerdo y 1 a totalmente en desacuerdo. La escala diagnóstica incluyó 15 ítems organizados en motivación, actitud hacia el aprendizaje y participación, con un puntaje total de 15 a 75 puntos. La

escala posterior incluyó 15 ítems distribuidos en las mismas dimensiones generales y mantuvo el mismo rango de puntuación. Aunque ambas escalas conservaron una estructura semejante, sus enunciados y propósitos de medición fueron diferenciados; por ello, se analizaron de forma descriptiva e independiente y no se aplicó un contraste inferencial directo entre sus puntuaciones.

2.7. Validez y confiabilidad de los instrumentos

La validez de contenido se examinó mediante juicio de expertos en dos momentos, con la participación de cuatro especialistas. Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) orientaron la valoración de coherencia, relevancia y claridad de los ítems. La V de Aiken se calculó conforme al procedimiento propuesto por Aiken (1985). La Razón de Validez de Contenido se estimó de acuerdo con Lawshe (1975). Para el análisis se consideraron aceptables las valoraciones iguales o superiores a 4 en una escala de 1 a 5.

En la primera ronda, los instrumentos alcanzaron $IVC = 0,952$, $V = 0,951$ y $CVR = 0,904$. Estos resultados respaldaron una validez de contenido alta y orientaron ajustes puntuales. Después de incorporar las observaciones de los expertos, la segunda ronda obtuvo $IVC = 1,000$, $V = 0,999$ y $CVR = 1,000$. Los valores se interpretaron como evidencia favorable de pertinencia para esta aplicación, sin asumir que sustituyeran análisis posteriores en muestras más amplias.

Para la prueba de conocimiento, la confiabilidad de la calificación se examinó mediante acuerdo interevaluador. Tres expertos aplicaron la rúbrica analítica de 0-3 puntos por ítem, considerando comprensión conceptual, aplicación procedimental e interpretación de resultados. El coeficiente de correlación intraclase, recomendado para valorar la concordancia entre evaluadores (Koo & Li, 2016), fue $ICC = 1,000$. Este resultado indicó coincidencia completa en las calificaciones analizadas; no midió la homogeneidad interna de los ítems.

La consistencia interna de las escalas tipo Likert se estimó mediante el alfa de Cronbach (Cronbach, 1951). El análisis se efectuó de manera independiente para la escala diagnóstica y para la escala posterior, y se reportó por cada una de las tres dimensiones. Debido al tamaño de la muestra, los coeficientes se interpretaron como evidencia contextual de consistencia y no como una validación psicométrica definitiva.

2.8. Procedimiento metodológico

El procedimiento inició con la autorización institucional para implementar la intervención en el aula y con la organización ética de la participación estudiantil. Posteriormente, se aplicaron los instrumentos de pretest: primero, la prueba de conocimiento sobre medidas de tendencia central y, luego, la escala diagnóstica de interés por la Estadística. Con estos datos se estableció la línea base de aprendizaje e interés.

Después se desarrolló la activación de saberes previos y se explicó el funcionamiento del Escape Room. Los estudiantes fueron organizados en equipos, recibieron las instrucciones generales y participaron en los seis retos propuestos. Durante la ejecución, el docente verificó respuestas, entregó insignias, reguló el avance de los equipos y ofreció retroalimentación inmediata cuando se identificaron errores o respuestas incompletas.

Finalizada la intervención, se aplicaron el postest de aprendizaje y la escala de interés posterior al Escape Room. Los instrumentos fueron codificados para preservar la confidencialidad de los participantes. Finalmente, los datos se organizaron en una matriz estadística con el propósito de comparar resultados pretest y postest, analizar tendencias por dimensión y valorar los cambios asociados temporalmente a la experiencia gamificada.

2.9. Técnicas de análisis de datos

El análisis se organizó según la naturaleza de cada instrumento. Para la prueba de aprendizaje se calcularon frecuencias, porcentajes, media, mediana, desviación estándar y puntajes mínimo y máximo. Estas medidas permitieron resumir la distribución de las puntuaciones conforme a los procedimientos descriptivos habituales (Illowsky & Dean, 2023). La normalidad de las diferencias pretest-postest se verificó mediante Shapiro-Wilk. Al cumplirse el supuesto, se aplicó la *t* de Student para muestras relacionadas; en caso contrario, se habría utilizado la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. El tamaño del efecto se estimó mediante *d*"z" para muestras relacionadas. La ganancia normalizada se calculó según Hake (1998) mediante $g = S^{\text{post}} - S^{\text{pre}}$ y $S^{\text{máx}} - S^{\text{mín}}$.

Las escalas relacionadas con el interés por la Estadística se analizaron de forma descriptiva e independiente. Para cada instrumento se calcularon frecuencias, porcentajes, medias por ítem y dimensión, desviaciones estándar y niveles interpretativos. Debido a sus propósitos diferenciados, no se aplicaron pruebas inferenciales ni se interpretaron las diferencias entre sus medias como un cambio directo del interés. La consistencia interna se estimó mediante alfa de Cronbach por dimensión.

2.10. Consideraciones éticas

Como la investigación incluyó estudiantes menores de edad, el proceso se sustentó en la autorización institucional, el consentimiento informado de los representantes legales y el asentimiento informado de los estudiantes. La participación fue voluntaria, sin coacción académica y sin afectación de la calificación ordinaria de Matemática. Además, los participantes conservaron el derecho de retirarse del estudio sin consecuencias académicas.

La información recolectada se trató con confidencialidad y anonimato, utilizando códigos en lugar de nombres personales. Los datos se destinaron exclusivamente a fines académicos y científicos vinculados con el estudio. Asimismo, la aplicación de los instrumentos y de la actividad gamificada garantizó un ambiente seguro, respetuoso e inclusivo, evitando la exposición pública de errores, la comparación negativa entre estudiantes o el uso inadecuado de información personal.

2.11. Limitaciones metodológicas

El estudio presentó limitaciones propias de un diseño preexperimental con grupo único. La ausencia de grupo de control impidió atribuir los cambios exclusivamente al Escape Room; además, el tamaño del grupo ($n = 19$) y el censo de una población accesible de aula restringieron la generalización. La aplicación inmediata del postest no permitió evaluar retención y el efecto novedad pudo influir en la experiencia. La equivalencia psicométrica entre las dos formas de la prueba de conocimiento no se examinó mediante

un análisis específico; las escalas afectivas, por su parte, tuvieron propósitos diferenciados y solo admitieron interpretación independiente.

3. Resultados

3.1. Resultados inferenciales del aprendizaje de las medidas de tendencia central

El análisis del aprendizaje incluyó a los 19 estudiantes con datos completos. El promedio aumentó de 14,84 puntos en el pretest a 20,42 en el posttest, sobre un máximo de 27. En términos porcentuales, el rendimiento pasó de 54,97 % a 75,63 %, con una diferencia media de 5,58 puntos y un incremento de 20,66 puntos porcentuales. La mediana se desplazó de 15 a 21 puntos.

La normalidad de las diferencias fue compatible con el supuesto requerido para el contraste paramétrico, $W = 0,93$, $p = 0,193$. La t de Student para muestras relacionadas mostró una diferencia estadísticamente significativa entre las mediciones, $t(18) = 10,09$, $p < 0,001$. La diferencia media fue de 5,58 puntos, con un IC 95 % = [4,42; 6,74].

El tamaño del efecto fue grande, $d^2z = 2,31$, y la ganancia normalizada promedio fue media, $g = 0,46$. Las ganancias individuales oscilaron entre 0,10 y 0,78: 4 estudiantes (21,05 %) presentaron ganancia baja, 12 (63,16 %) ganancia media y 3 (15,79 %) ganancia alta. Por tanto, se observó una mejora consistente en el rendimiento del grupo; no obstante, el diseño preexperimental solo permitió establecer una asociación temporal con la intervención. La Tabla 2 resumió los resultados y la Figura 2 representó la distribución de la ganancia normalizada.

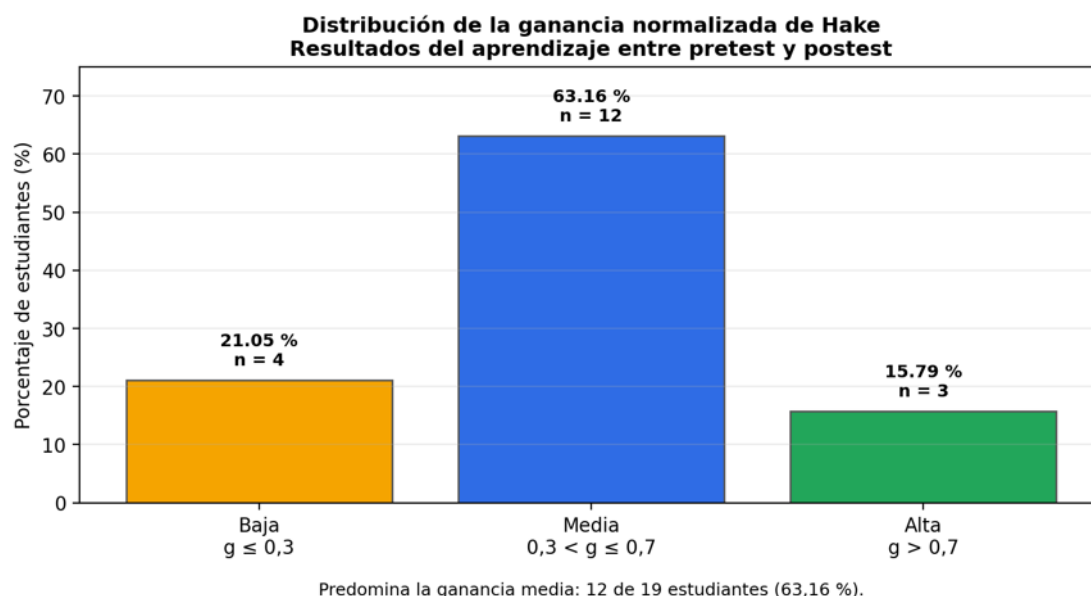
Tabla 2.

Resultados descriptivos e inferenciales del pretest y posttest de aprendizaje

Indicador	Pretest	Posttest	Cambio (posttest – pretest) / resultado
N	19	19	19 pares
Media	14,84	20,42	5,58
Mediana	15,00	21,00	6,00
Desviación estándar	2,87	2,78	2,41
Mínimo	10	16	1
Máximo	19	25	11
Porcentaje promedio	54,97 %	75,63 %	+20,66 puntos porcentuales
Shapiro-Wilk			$W = 0,93$ $p = 0,193$
Prueba t pareada			$t(18) = 10,09$ $p < 0,001$
Tamaño del efecto			$dz = 2,31$
Ganancia de Hake			$g = 0,46$ ganancia media
IC 95 % de la diferencia			[4,42; 6,74]

Nota. La columna de cambio correspondió a posttest – pretest; en las filas inferenciales se presentó el resultado del contraste.

Figura 2.

Distribución de la ganancia normalizada de Hake en el aprendizaje de las medidas de tendencia central

Nota. Elaborado por los autores a partir de los resultados del pretest y postest.

3.2. Resultados descriptivos de las escalas vinculadas con el interés por la Estadística

Los resultados de la escala diagnóstica y de la escala posterior se analizaron de manera independiente. Para cada dimensión se reportaron $n = 19$, media por ítem, desviación estándar, porcentaje respecto del puntaje máximo y nivel interpretativo. La presentación conjunta de la Tabla 3 facilitó la lectura, pero no implicó equivalencia entre instrumentos ni autorizó a interpretar sus diferencias como un cambio inferencial del interés.

Tabla 3.

Resultados descriptivos de la escala diagnóstica y de la escala posterior al Escape Room

Dimensión	Instrumento / momento	Media por ítem	DE	Porcentaje del máximo	Nivel interpretativo
Motivación	Diagnóstico	2,83	0,81	56,63 %	Medio
Motivación	Posterior al Escape Room	3,97	0,49	79,37 %	Alto
Actitud hacia el aprendizaje	Diagnóstico	3,19	0,60	63,79 %	Medio
Actitud hacia el aprendizaje	Posterior al Escape Room	3,89	0,60	77,89 %	Alto
Participación	Diagnóstico	3,18	0,81	63,58 %	Medio
Participación	Posterior al Escape Room	3,97	0,58	79,37 %	Alto

Nota. La media por ítem se calculó dividiendo el puntaje de cada dimensión entre el número de ítems correspondiente. El porcentaje del máximo se obtuvo mediante "media por ítem" 5×100 . Criterio interpretativo: bajo = 1,00–2,59; medio = 2,60–3,39; alto = 3,40–5,00.

En la escala diagnóstica, la motivación alcanzó una media por ítem de 2,83, la actitud hacia el aprendizaje de 3,19 y la participación de 3,18; las tres dimensiones se ubicaron

en el nivel medio. En la escala posterior a la experiencia, las medias fueron 3,97 para motivación, 3,89 para actitud hacia el aprendizaje y 3,97 para participación, todas en el nivel alto y por encima del 77 % del puntaje máximo. Estos resultados describieron cada momento e instrumento por separado: la medición posterior reflejó valoraciones favorables de la experiencia, pero no constituyó una estimación inferencial del incremento del interés.

3.3. Resultados de confiabilidad de las encuestas de interés por la Estadística

La escala diagnóstica mostró consistencia interna adecuada en sus tres dimensiones. Los coeficientes alfa oscilaron entre 0,862 y 0,897, lo que respaldó una interpretación descriptiva de motivación, actitud hacia el aprendizaje y participación en el grupo estudiado. Debido al tamaño muestral y al reducido número de ítems por dimensión, estos coeficientes se consideraron evidencia contextual y no una validación definitiva del instrumento.

La prueba de conocimiento presentó ICC = 1,000 en la aplicación de la rúbrica por los tres evaluadores. El valor indicó coincidencia completa en las calificaciones analizadas y respaldó la estabilidad del procedimiento de puntuación dentro de esta muestra; no representó una medida de consistencia interna de los ítems.

Tabla 4.

Confiabilidad de la escala diagnóstica de interés por la Estadística

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach	IC 95 %	Interpretación
Motivación	P1-P5	0,893	[0,791; 0,953]	buena
Actitud hacia el aprendizaje	P6-P10	0,862	[0,731; 0,940]	buena
Participación	P11-P15	0,897	[0,800; 0,955]	buena

Nota. La interpretación consideró coeficientes superiores a 0,80 como indicadores de buena consistencia interna, de acuerdo con el criterio adoptado para este estudio.

La escala posterior al Escape Room también mostró consistencia interna adecuada. Los coeficientes oscilaron entre 0,854 y 0,893. La participación alcanzó el valor más alto ($\alpha = 0,893$), seguida de la actitud hacia el aprendizaje ($\alpha = 0,886$) y la motivación ($\alpha = 0,854$). En conjunto, estos resultados respaldaron el uso descriptivo de la escala posterior en el contexto estudiado, con la misma cautela derivada del tamaño de la muestra.

Tabla 5.

Confiabilidad de la escala posterior al Escape Room

Dimensión	Ítems	Alfa de Cronbach	IC 95 %	Interpretación
Motivación	P1-P5	0,854	[0,715; 0,936]	buena
Actitud hacia el aprendizaje	P6-P10	0,886	[0,779; 0,951]	buena
Participación	P11-P15	0,893	[0,793; 0,954]	buena

Nota. La escala posterior evaluó motivación, actitud hacia el aprendizaje y participación luego de la experiencia con Escape Room.

4. Discusión

4.1. Interpretación del hallazgo principal

El hallazgo principal es el incremento del aprendizaje de las medidas de tendencia central entre el pretest y el posttest. La diferencia estadísticamente significativa, el tamaño del efecto grande y la ganancia normalizada media muestran que el cambio posee relevancia estadística y magnitud educativa. Pedagógicamente, el resultado sugiere que una secuencia que exige calcular, interpretar y justificar ofrece mayores oportunidades de comprensión que la práctica algorítmica aislada. Sin embargo, estos indicadores cuantifican el cambio observado y no eliminan las amenazas a la validez interna de un diseño con un solo grupo.

La narrativa, los retos secuenciales, el trabajo colaborativo y la retroalimentación inmediata pueden haber actuado como mecanismos de involucramiento cognitivo. Cazorla et al. (2023) sostienen que las medidas de tendencia central deben enseñarse como relaciones conceptuales vinculadas con la estructura de los datos. Saidi y Siew (2019) muestran que la comprensión se debilita cuando el estudiante aplica procedimientos sin interpretar el resultado. Parra-Fica et al. (2024) advierten que los materiales escolares deben propiciar comparación y razonamiento, no solo cálculo. En Educación Básica Media, Rizo-Padilla et al. (2025) documentan que los juegos didácticos se relacionan con mayor interés, participación y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático; la coincidencia es relevante, aunque su diseño y sus instrumentos difieren de los utilizados en este estudio.

4.2. Aprendizaje estadístico e interés por la Estadística

El punto de partida tuvo un rendimiento regular y tanto el promedio como la mediana subieron, probando que el avance fue general y no solo de unos pocos. Sin embargo, los logros variaron bastante: lo común fue un progreso moderado, aunque cuatro alumnos apenas subieron. Esta diferencia sugiere que usar juegos no garantiza resultados iguales y requiere adaptar el apoyo según la base, velocidad, confianza al sumar y el compromiso.

Los datos emocionales piden otro análisis. El test inicial dio un nivel promedio, mientras que el final mostró calificaciones altas; pero, sus distintas metas no permiten asegurar que el interés realmente creció. Lo cierto es que los jóvenes apreciaron mucho la dinámica en cuanto a ganas, trato y entrega. Esto coincide con Domínguez-Villacrés et al. (2025), quienes hallaron gran gusto y mejor actitud en tareas lúdicas, aunque su estudio fue en bachilleratos técnicos con otros temas.

4.3. Evidencias psicométricas y contraste con la literatura

Los niveles muestran alfas arriba de 0,80 y las pruebas logran indicios positivos sobre validez interna. Estos datos avalan su uso descriptivo grupal, aunque no prueban invariancia, igualdad entre tipos ni validez extensa. Asimismo, ICC = 1,000 reafirma la unión de las notas vistas, pero requiere cautela según el método y el grupo elegido. Repetir esto con sujetos mayores y pruebas técnicas extra daría firmeza a la estabilidad de las partes y la afinidad de datos.

Comparar esto con textos previos ayuda a hallar factores lógicos de la vivencia. López-Pernas (2024) sostiene que los escape rooms docentes pueden ser útiles en varios sitios

si se unen con metas formativas. Rodríguez-Santana y Sono-Toledo (2025) ven una relación clave entre juegos y destrezas suaves en alumnos de secundaria, dando peso a las tareas conjuntas. Chamorro-Andrade et al. (2025) reportan mayor mejora en dominio si el cálculo sigue pasos lógicos y trata el fallo como chance de mejora. Zambrano-Alay (2025) halla que el feedback, evaluarse uno mismo y jugar elevan el interés, libertad y entrega. Tales puntos no validan las causas de esta tesis, pero dan teorías lógicas para estudios venideros.

4.4. Implicaciones, limitaciones y futuras investigaciones

Para la práctica docente, los resultados respaldan el uso del Escape Room como una estructura de mediación y no como una actividad lúdica independiente del currículo. Los retos deben requerir cálculo, interpretación, discusión y justificación; la retroalimentación debe orientar la revisión del procedimiento, y las recompensas deben mantenerse subordinadas al aprendizaje. También conviene prever apoyos diferenciados para quienes presentan ganancias bajas y cerrar la experiencia con una reflexión metacognitiva que haga explícitas las estrategias empleadas.

Los grandes fallos fueron no tener grupo control, contar solo con 19 alumnos, usar un grupo fácil y el sesgo por novedad. No se separó la práctica, el feedback del profesor o aprendizajes paralelos. Los tests eran parecidos, pero no se validó su equivalencia estadísticamente; asimismo, las escalas de interés eran distintas y solo permiten lecturas aisladas. Hacer el postest enseguida no mide retención. Los estudios venideros deben incluir grupos testigo, pruebas parejas, escalas comunes, mediciones a largo plazo, control de ejecución y métodos cualitativos para ver el debate, cómo pactan respuestas y el ajuste de fallos.

5. Conclusiones

En el grupo estudiado, el rendimiento en medidas de tendencia central aumentó entre el pretest y el posttest. La marcada diferencia, su gran impacto y el avance promedio señalan cambios muy notorios en temas de moda, mediana y media. Al ser un estudio previo, este hallazgo se plantea como un progreso vinculado cronológicamente al proceso y jamás como un impacto causal absoluto.

El aporte docente de este proyecto fue unir relatos, problemas, trabajo conjunto, explicaciones y opiniones. Tal esquema facilitó abordar procesos y análisis bajo una misma ruta didáctica. Por tanto, el Escape Room es una opción ideal para ciertos temas estadísticos si los retos encajan en el programa, piden pensar datos y brindan momentos para mejorar.

En el área emocional, la encuesta final mostró niveles altos de interés, disposición al estudio y compromiso. Estas pruebas indican una buena acogida de la práctica, mas no prueban una subida real del ánimo, pues los sondeos inicial y terminal tenían fines distintos. La fiabilidad y consistencia logradas avalan el uso local de herramientas, cuya medición debe seguir en grupos mucho mayores.

El estudio aporta evidencia situada sobre gamificación y educación estadística en octavo año de Educación General Básica. Su principal contribución es combinar el análisis del cambio de aprendizaje con una interpretación metodológicamente cautelosa de las valoraciones afectivas. La replicación con diseños cuasiexperimentales o

experimentales, seguimiento longitudinal y análisis cualitativo permitirá determinar la estabilidad del aprendizaje y comprender con mayor precisión los procesos de colaboración y construcción de significado durante los retos.

Referencias Bibliográficas

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Babativa Novoa, C. A. (2017). *Investigación cuantitativa*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/entities/publication/45461a56-9c00-47c4-9405-cfa73dae0449>
- Cazorla, I. M., Utsumi, M. C., & Magina, S. M. (2023). The conceptual field of measures of central tendency: A first approximation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18(4), Article em0748. <https://doi.org/10.29333/iejme/13571>
- Chamorro-Andrade, R. D., Mendoza-Toala, E. F., & Jama-Zambrano, V. R. (2025). Estrategias neurodidácticas para la enseñanza de operaciones básicas de cálculo en educación básica media en la Unidad Educativa Cinco de Mayo del cantón Chone. *Innova Science Journal*, 3(4), 126–134. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/126>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Domínguez-Villacrés, F. S., Velastegui-Villalva, V. P., Taipe-Quispe, J. W., & Cruz-Moreta, J. I. (2025). Gamificación como estrategia didáctica en la enseñanza de contabilidad en bachillerato técnico. *Innova Science Journal*, 3(3), 305–314. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/85>
- Dughol-Menéndez, J., Jiménez-Arberas, E., Ruiz-Fernández, M. L., Fernández-Valera, D., Mok, A., & Merayo-Lloves, J. (2021). A collaborative escape room as gamification strategy to increase learning motivation and develop curricular skills of occupational therapy students. *BMC Medical Education*, 21, Article 544. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02973-5>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36. https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9416/0463/3548/Vol_6_Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Howard, J. L., Bureau, J. S., Guay, F., Chong, J. X. Y., & Ryan, R. M. (2021). Student motivation and associated outcomes: A meta-analysis from self-determination theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), 1300–1323. <https://doi.org/10.1177/1745691620966789>

- Illowsky, B., & Dean, S. (2023). *Introductory statistics* 2e. OpenStax. <https://openstax.org/details/books/introductory-statistics-2e>
- Kim, C., Na, H., Zhang, N., & Bai, C. (2024). Escape rooms for education: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 17(4), 219–234. <https://doi.org/10.29333/iji.2024.17413a>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- López-Pernas, S. (2024). Educational escape rooms are effective learning activities across educational levels and contexts: A meta-analysis. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 711–724. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3328913>
- Mauri-Medrano, M., González-Yubero, S., Falcón-Linares, C., & Cardoso-Moreno, M. J. (2024). Gamifying the university classroom: A comparative analysis of game dimensions through educational escape room and a digital board game. *Frontiers in Education*, 9, Article 1354674. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1354674>
- Ministerio de Educación. (2016). *Matemática: Educación General Básica Superior*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/4-M.pdf>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Parra-Fica, J. H., López-Martín, M. D. M., & Díaz-Levicoy, D. (2024). Measures of central tendency in primary education textbooks in Chile. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(6), Article em2454. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14592>
- Ramos-Galarza, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9–17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Ridgway, J., Nicholson, J., & McCusker, S. (2007). Teaching statistics—despite its applications. *Teaching Statistics*, 29(2), 44–48. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9639.2007.00276.x>
- Rizo-Padilla, Z. P., Zambrano-Valdez, G. C., & Jama-Zambrano, V. R. (2025). Los juegos didácticos y su influencia en el pensamiento lógico matemático en niños de básica media. *Innova Science Journal*, 3(4), 254–268. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/134>
- Rodríguez-Santana, Y., & Sono-Toledo, D. D. (2025). La gamificación y habilidades blandas en los estudiantes del subnivel superior. *Innova Science Journal*, 3(3), 684–695. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/111>
- Saidi, S. S., & Siew, N. M. (2019). Assessing students' understanding of the measures of central tendency and attitude towards statistics in rural secondary schools.

International Electronic Journal of Mathematics Education, 14(1), 73–86.
<https://doi.org/10.12973/iejme/3968>

- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2023). Emotions and motivation in mathematics education: Where we are today and where we need to go. *ZDM—Mathematics Education*, 55, 249–267. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01463-2>
- 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>
- Zambrano-Alay, A. G. (2025). La evaluación formativa y su impacto en la motivación por el aprendizaje en estudiantes de séptimo grado: Revisión bibliográfica. *Innova Science Journal*, 3(4), 15–26. <https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n4/119>
- Zieffler, A., Garfield, J., & Fry, E. (2018). What is statistics education? In D. Ben-Zvi, K. Makar, & J. Garfield (Eds.), *International handbook of research in statistics education* (pp. 37–70). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7_2

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”