

EL IMPACTO DE LA GAMIFICACIÓN EN EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR

GAMIFICACIÓN EN EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO

AUTORES:

Carlos Alfredo Hernández Dávila[1]

Daniel Enrique Navarrete Díaz[2]

Dimas Geovanny Vera Pisco[3]

Diego Sornoza Parrales[4]

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:

Dimas Geovanny Vera Pisco, (calles Amazonas y Villamil, dverap@uees.edu.ec , dimas.vera@unesum.edu.ec, 093 904 1350)

Fecha de recepción:

Fecha de aceptación:

RESUMEN

La gamificación comprende técnicas o mecanismos de enseñanza con elementos lúdicos para que el aprendizaje se convierta en un ambiente activo, colaborativo y motivador, lo cual favorece el compromiso de los estudiantes en obtener conceptos matemáticos y mejorar su rendimiento académico. El objetivo principal de este artículo fue evaluar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica superior en métodos de

[1] Máster Universitario en Didáctica de las matemáticas en educación infantil y primaria, Universidad de Especialidades Espíritu Santo. carlos.hernandezd@uees.edu.ec , https://orcid.org/0000-0002-2526-5051 . Tungurahua, Ecuador.
[2] Ingeniero en Petróleo, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, daniel.navarrete@uees.edu.ec , https://orcid.org/0009-0009-3371-6017 . Esmeraldas, Ecuador.
[3] Magister en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática, Magister en Matemáticas puras, Docente. Universidad de Especialidades Espíritu Santo y Universidad Estatal del Sur de Manabí, dverap@uees.edu.ec , dimas.vera@unesum.edu.ec , https://orcid.org/0000-0002-3524-0907 . Manabí, Ecuador.
[4] Doctor of philosophy education studies, critical policy equity and leadership studies, Magíster en gerencia educativa, Maestría en administración de tecnologías de información. Universidad Estatal del Sur de Manabí, diego.sornoza@unesum.edu.ec , https://orcid.org/0000-0001-9319-9298 . Jipijapa, Ecuador

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

factorización, a través de herramientas digitales como: Genially, Nearpod, Educaplay y Quizzis. La metodología utilizada fue cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo, en el cual había un grupo de control y un grupo experimental, con 54 estudiantes de noveno año de EGBS de una Unidad Educativa Fiscomisional de la provincia de Esmeraldas. Los resultados arrojaron que el grupo experimental aumentó su promedio de 5.26 a 8.04 puntos y el grupo de control mostró un incremento mínimo de 4.52 a 6.19 puntos, por medio la prueba t, con el nivel de significancia del 5%, donde el p-value fue de 0.6951 para el grupo de control y de 0.000023 para el grupo experimental. Estos datos fueron resultado de la intervención durante 4 sesiones con la implementación de recursos interactivos y recompensas simbólicas bajo el enfoque del aprendizaje basado en juegos. Se concluye que la gamificación es capaz de mejorar el aprendizaje de las matemáticas incrementando motivación, participación y comprensión conceptual. Se sugiere en futuras investigaciones se trabaje con un enfoque cualitativo con estos tipos de metodologías en la enseñanza de las matemáticas.

PALABRAS CLAVES: Juegos educativos; Aprendizaje basado en juegos; Capacidad académica; Aprendizaje matemático; factorización algebraica.

THE IMPACT OF GAMIFICATION ON MATHEMATICS PERFORMANCE IN HIGHER BASIC EDUCATION

ABSTRACT

Gamification comprises teaching techniques or mechanisms with playful elements so that learning becomes an active, collaborative and motivating environment, which favors students' commitment to obtain mathematical concepts and improve their academic performance. The main objective of this article was to evaluate the impact of gamification on the academic performance of higher basic education students in factoring methods, through digital tools such as: Genially, Nearpod, Educaplay and Quizzis. The methodology used was quasi-experimental with a quantitative approach, in which there was a control group and an experimental group, with 54 ninth year EGBS students of a Fiscomisional Educational Unit of the province of Esmeraldas. The results showed that the experimental group increased its average from 5.26 to 8.04 points and the control group showed a minimum increase from 4.52 to 6.19 points, by means of the t-test, with a significance level of 5%, where the p-value was 0.6951 for the control group and 0.000023 for the experimental group. These data were the result of the intervention during 4 sessions with the implementation of interactive resources

and symbolic rewards under the game-based learning approach. It is concluded that gamification is able to improve mathematics learning by increasing motivation, participation and conceptual understanding. It is suggested in future research to work with a qualitative approach with these types of methodologies in the teaching of mathematics.

KEYWORDS: Educational games; Game-based learning; Academic competence; Mathematical learning; Algebraic factoring; Mathematical learning

INTRODUCCIÓN:

Las matemáticas son una materia clave en la educación de los estudiantes, ya que es una ciencia básica que potencia las habilidades para desarrollar un pensamiento lógico y la capacidad para solucionar problemas. Sin embargo, el aprendizaje de las matemáticas representa un auténtico reto para una gran parte del alumnado de la Educación Básica Superior en Ecuador y en el mundo, lo que se traduce en bajos rendimientos académicos, poca motivación e insuficientes capacidades para entender los conceptos más abstractos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Por lo tanto, la gamificación se convierte en una alternativa innovadora que permite utilizar elementos propios de los juegos en un contexto no lúdico con el objetivo de aumentar el rendimiento de los estudiantes (Ortiz-Colón et al., 2018).

En este contexto, la gamificación ha surgido como una estrategia pedagógica innovadora que lleva a cabo la incorporación de elementos propios de los juegos en contextos educativos con el objetivo de incrementar la motivación, la participación y el rendimiento académico (Párraga et al., 2024). Esta metodología es significativa para la enseñanza de las matemáticas, ya que tradicionalmente donde se han presentado mayores dificultades para asimilar y aplicar conceptos abstractos (Zambrano-Delgado et al., 2024).

Los resultados obtenidos en evaluaciones internacionales en matemáticas ponen de manifiesto la necesidad de adoptar estrategias de innovación en la enseñanza de esta materia. En el caso del Estudio Regional Comparativo y Explicativo [ERCE] del 2019, se manifiesta que los estudiantes latinoamericanos de sexto grado alcanzan un mínimo satisfactorio de desempeño en matemáticas (UNICEF, 2021).

En de la evaluación PISA 2022, se observan puntajes significativamente inferiores al promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] en Matemáticas, mostrando importantes brechas en el desarrollo de competencias básicas. En este contexto internacional, la utilización de estrategias de gamificación, en comparación con métodos tradicionales de enseñanza, muestran efectos positivos en el rendimiento académico (Gómez-Carrasco et al., 2020).

En el Ecuador, el Ministerio de Educación está percibiendo claramente la necesidad de potenciar las competencias matemáticas desde una nueva perspectiva con el Currículo Priorizado, que otorga importancia a las competencias comunicativas, matemáticas, digitales y socioemocionales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Los reportes de las evaluaciones nacionales "Ser Estudiante" y "Ser Bachiller" ponen de manifiesto que mayoritariamente los estudiantes no son capaces de alcanzar los niveles de logro esperados en Matemáticas, particularmente en el trabajo con problemas algebraicos y geométricos (Montalvo et al., 2024). Esta situación es más evidente en la Educación Básica Superior (octavo, noveno y décimo, grados), presentando un contexto mucho más grave en el rendimiento matemático en comparación con otros niveles de aprendizaje (Carrillo et al., 2024).

La gamificación como sistema pedagógico tiene un potencial transformador en la didáctica de las Matemáticas, en especial, en la formación de habilidades algebraicas que son fundamentales para el razonamiento matemático de carácter más avanzado. Dentro de este contexto, investigaciones recientes han mostrado que la didáctica con estrategias gamificadas aplicada a la enseñanza matemática, proporciona un incremento en los niveles de comprensión progresiva y una adecuada aplicación (Dávila et al., 2024; Mejía et al., 2024). Esta idea es complementada por Rivera-Núñez et al. (2025), quienes evidencian que la incorporación del software dinámico GeoGebra en un entorno gamificado potencia el aprendizaje de funciones lineales.

La innovación pedagógica que realizan a base de gamificación no solo tiene un efecto positivo sobre el rendimiento matemático, sino que también repercute sobre aspectos motivacionales y actitudinales. Según Montalvo et al. (2024), la utilización de la gamificación en entornos virtuales de aprendizaje matemático acrecienta la motivación intrínseca, la autoeficacia académica o la implicación con las actividades de aprendizaje. Como señalan Palacios-Hidalgo & Cimas (2024), la desmotivación y la ansiedad matemática son factores que influyen negativamente en el rendimiento académico. Los aspectos mencionados tienen sentido dado que la forma en la que se presenta la experiencia de aprendizaje cambia, convirtiendo las actividades que se llevan a cabo en actividades divertidas, ya que favorecen

una predisposición positiva hacia los contenidos considerados complejos y abstractos.

Un asunto relevante para la puesta en práctica de la gamificación en el ámbito de la enseñanza de matemáticas es el rol del docente y su competencia digital pedagógica. Según Carrillo et al. (2024) existe una relación entre el avance del docente en la implementación de estrategias de gamificación y el rendimiento en matemáticas, mostrando la importancia de la formación docente en competencias digitales y en experiencias gamificadas. Esto es corroborado también por Tocto et al. (2025), ya que una de sus afirmaciones es que la gamificación logra desarrollar no solo competencias matemáticas concretas, sino también competencias digitales transversales, competencias que son indispensables para el aprendizaje continuo.

La gamificación en contextos educativos

Algunos de los componentes que integran la gamificación son puntos, insignias, tablas de clasificación, niveles, avatares, narrativas o líneas argumentales, desafíos crecientes, etc. Estos datos, los cuales estructuran sistemas motivacionales para facilitar una serie de conductas, en el caso de esta investigación, conductas de los estudiantes (Werbach & Hunter, 2020). Los componentes de la forma de gamificación se hallan organizados jerárquicamente en mecánicas, dinámicas y componentes, los cuales constituyen ecosistemas de aprendizaje que apoyan y motivan la participación y el compromiso sostenido (Dávila et al., 2024).

La gamificación tiene en cuenta el establecimiento de los elementos y su relación con el establecimiento de un diseño pedagógico donde el elemento tiene que ir dirigido por cada uno de los objetivos educativos específicos y al mismo tiempo hacer el recorrido necesario por cada uno de los contenidos del currículum específico (Mejía et al., 2024). Las insignias son manifestaciones visuales que permiten reconocer el mismo dominio de habilidades específicas; las tablas de clasificación sirven para llevar a cabo una comparación social y una competencia constructiva; los niveles se refieren al progreso, la cual buscará generar un compromiso con el contenido matemático (Kapp, 2012).

La selección y combinación de elementos de gamificación deben tener en cuenta las características concretas del grupo de alumnos, sus preferencias, sus

motivaciones y el tipo de contenido matemático que se pretenda enseñar (Palacios-Hidalgo & Cimas, 2024). Esta personalización es de particular relevancia en la Educación Básica Superior, ya que la diversidad de perfiles de aprendizajes, intereses y niveles de motivación requieren que se aborde la materia desde enfoques flexibles y adaptables para maximizar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico (Rivera-Núñez et al., 2025).

Los estudios recientes han evidenciado que la eficacia de los elementos gamificados puede ser diferente según el contenido matemático y el nivel educativo. Para el aprendizaje del álgebra, las narrativas contextualizadas y progresivas han tenido un mayor impacto en la comprensión conceptual y en la aplicación práctica, mientras que los puntos y las tablas de clasificación han evidenciado su función en el aumento significativo de la motivación y el compromiso hacia las actividades de aprendizaje (Yugcha et al., 2024).

Rendimiento en Matemáticas

Representa un indicador relevante del desarrollo de las competencias numéricas, algebraicas, geométricas y estadísticas que se consideran fundamentales para la realización del aprendizaje de los alumnos y su futuro desempeño profesional (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Este constructo multidimensional integra aspectos tanto cognitivos actitudinales; estos atributos se evidencian en la capacidad del estudiante para obtener las comprensiones de los conceptos matemáticos necesarios para los procedimientos en la resolución de problemas (Tocto et al., 2025).

Las evaluaciones realizadas en ámbitos nacionales e internacionales ponen de manifiesto la existencia de grandes dificultades en el rendimiento matemático del alumnado latinoamericano sobre todo cuando se da el paso a la Educación Básica Superior donde se inician procesos de aprendizaje que requieren un nivel de mayor abstracción y formalización en los conocimientos matemáticos (UNICEF, 2021), lo cual se evidencia con claridad en el contexto ecuatoriano, donde hay señalamientos que indican que uno de cada tres estudiantes se encuentra por debajo de los niveles de logro esperados en Matemáticas.

Los factores que intervienen en el rendimiento matemático son de variables de diferentes naturalezas como: cognitivas, afectivas, pedagógicas y contextuales. La combinación y la interacción de tales factores van constituyendo la espacialidad y la temporalidad para construir experiencias educativas que facilitan o dificultan el desarrollo de competencias matemáticas, la cual puede ser incrementada con motivación al usar estrategias pedagógicas mediante los juegos (Montalvo et al., 2024).

La introducción de la gamificación muestra efectos considerables en las prácticas matemáticas. Este efecto positivo se relaciona en la forma de motivar, aplicar e ir hacia una retroalimentación con significación para generar vínculos importantes entre lo aprendido en la matemática y las situaciones que son relevantes a los ojos del estudiante (Carrillo et al., 2024).

Motivación y aprendizaje matemático

La motivación ha sido un aspecto que ha demostrado una relevancia importante en el aprendizaje matemático, ya que establece las condiciones psicológicas apropiadas para facilitar el compromiso cognitivo, la perseverancia ante los desafíos y la aplicación de lo aprendido en el ámbito de otras áreas (Schunk & DiBenedetto, 2021). En el contexto de la educación, la motivación aparecería en los intereses, en la curiosidad y en el esfuerzo que el estudiante pone en el aprendizaje matemático, al tiempo que se establece como uno de los elementos que tiene que ver con una buena práctica que predice el rendimiento en el aprendizaje matemático (Montalvo et al., 2024).

Las teorías contemporáneas sobre el aprendizaje de la motivación, sobre todo aquellas que tienen que ver con la Teoría de la Autodeterminación, marcan la diferencia entre un tipo de motivación intrínseca y extrínseca que se internalizan y acaban proporcionando aprendizajes significativos (Ryan & Deci, 2020). La gamificación ofrece la posibilidad de conectarse con un tipo de motivación que es extrínseca e intrínseca, generando condiciones que van a mejorar el aprendizaje de la matemática (Carrillo et al., 2024).

Conforme a lo señalado por Huang (2015), la ansiedad matemática define un estado emocional caracterizado por el sentimiento de tensión, preocupación o miedo ante situaciones de intervención numérica. Esta se configura como una limitación del rendimiento académico de esta asignatura, afectando al alumnado de Educación Básica Superior. Las estrategias de gamificación convierten la experiencia matemática en un proceso divertido, retador y significativo, generan una disminución de la ansiedad matemática y mejores relaciones positivas hacia la matemática (Zambrano-Delgado et al., 2024).

La motivación y el rendimiento matemático se relacionan, en parte, por contar con procesos de tipo cognitivo y metacognitivo que determinan la forma de procesar la información e identificar los procesos de la propia autorregulación del

aprendizaje. En este sentido, los entornos gamificados son un sistema que permite a la persona ir alcanzando niveles de éxito, contribuyen a ciertos procesos de metacognición que pueden ser efectivas en el proceso de aprendizaje de la matemática; argumentado por Dávila et al. (2024) la gamificación ayuda a la comprensión conceptual y resolución de problemas, pues es transferible a otros ámbitos formales, incluyendo la matemática.

A pesar de la creciente evidencia de los beneficios de la gamificación en las metodologías de enseñanza, existen pocos estudios al respecto en la Educación Básica Superior en Ecuador, en especial en factorización. Esta situación constituye el fundamento de la investigación que aquí se presenta, planteándose como problema de estudio: ¿Cuál es el impacto de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales?

La presente investigación surge a partir de la problemática y las malas prácticas pedagógicas en matemáticas de la Educación Básica Superior, pretendiendo como objetivo principal: Evaluar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica superior, identificando cómo esta metodología influye en el aprendizaje y la comprensión de conceptos matemáticos.

La hipótesis que sustenta esta investigación plantea que a implementación de estrategias de gamificación en el aula para estudiantes de Educación Básica Superior mejora significativamente el rendimiento estudiantil en matemáticas en comparación con métodos de enseñanza tradicionales. Para contrastar esta hipótesis, se diseñó un estudio cuasi experimental con grupo control y experimental, aplicando un pre test y postes para evaluar el rendimiento matemático antes y después de la intervención pedagógica basada en gamificación. La muestra estuvo conformada por 54 estudiantes de noveno grado de educación básica superior de una Unidad Educativa Fiscomisional de la ciudad de Esmeraldas, distribuidos equitativamente en los grupos experimental y control.

La originalidad y novedad de la investigación estriba en su visión diacrónica, ya que no solo estudia el efecto de la gamificación en el rendimiento académico de los alumnos o en sus aspectos motivacionales o actitudinales, sino, además, lo hace en una realidad educativa concreta y específica como es la ecuatoriana; planteando lo que, además, la diferencia de los trabajos ya realizados hasta ahora, que se han centrado principalmente en la gamificación sin centrarse en el tipo de actividades educativas en las que se emplee la gamificación; específicamente en la enseñanza de las matemáticas y la problemática de su enseñanza, concretamente la del contenido algebraico en la Educación Básica Superior, en la que se delatan mayores dificultades de aprendizaje como, pues se

manifiestan en muchos reportes nacionales e internacionales (Yugcha et al., 2024).

Los datos aportados por esta investigación contribuirán, significativamente, al continente de la didáctica de las matemáticas, aportando evidencias en forma de datos empíricos sobre la gamificación y su calidad como estrategia de innovación para mejorar el rendimiento de los alumnos y en la creación de lineamientos metodológicos para que los docentes y las instituciones educativas sean capaces de aplicar estrategias gamificadas y que puedan ayudar a transformar la práctica pedagógica más tradicional hacia formas de enseñanza que sean más centradas en los alumnos, más motivadoras y más efectivas en resultados de aprendizaje. Una vez realizada la revisión de la literatura en torno a las variables de estudio, a continuación se presenta de forma organizada los materiales y métodos empleados en esta investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi-experimental de tipo pre-postest con grupo de control. El objetivo fue evaluar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica superior en el tema de factorización algebraica (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

Se identificaron dos variables principales: la variable independiente fue la implementación de la gamificación como estrategia didáctica, mientras que la variable dependiente fue el rendimiento académico de los estudiantes medido a través de pruebas estandarizadas. El grupo experimental (GE) recibió una intervención basada en gamificación, mientras que el grupo de control (GC) continuó con la metodología tradicional.

A ambos grupos se les aplicó un pretest sobre métodos de factorización antes de la intervención, y posteriormente un postest con el mismo contenido y estructura, con el fin de medir la evolución del aprendizaje.

La muestra estuvo conformada por 54 estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional Sagrado Corazón, ubicada en la ciudad de Esmeraldas, Ecuador. Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional, y distribuidos en dos cursos de

27 estudiantes cada uno. Uno de los cursos fue asignado como grupo de control y el otro como grupo experimental (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020).

Los criterios de inclusión fueron: estar matriculado en noveno año, haber cursado previamente temas básicos de álgebra, y contar con asistencia regular a clases. Se excluyeron estudiantes con inasistencias prolongadas o que no completaron las evaluaciones. La participación fue autorizada mediante el consentimiento informado implícito otorgado por los representantes legales al momento de la matrícula.

Se emplearon plataformas digitales como Educaplay, Nearpod y Quizzis, así como recursos físicos como tarjetas de juego y recompensas simbólicas (insignias, puntos, niveles). Además, se utilizó hojas de cálculo de Microsoft Excel para la recolección de datos y el software estadístico JASP versión 0.19.3.0 para el análisis de los resultados.

La intervención se llevó a cabo durante un período de dos semanas, en cuatro sesiones planificadas de acuerdo con el currículo oficial de matemáticas. El procedimiento seguido fue de acuerdo con el siguiente cronograma, véase Tabla 1:

Tabla 1

Cronograma de aplicación de la propuesta pedagógica

Tema	*Objetivo de la clase*	*Recurso*	*Semana*
Suma o diferencia de cubos perfectos.	Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la factorización de expresiones algebraicas, por el método de *Suma o diferencia de cubos perfectos.*	Desarrollo de ejercicios *sobre suma o diferencia de cubos perfectos utilizando Genially.*	*20 al 24 de febrero.*
Trinomio cuadrado Perfecto.	Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la factorización de expresiones algebraicas, por el método del Trinomio cuadrado perfecto.	*Desarrollo de ejercicios sobre trinomio cuadrado perfecto empleando Nearpod.*	20 al 24 de febrero.
Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la factorización de expresiones algebraicas, por el método del Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	Desarrollo de ejercicios sobre trinomio de la forma $x^2 + bx + c$ aplicando Educaplay.	27 al 31 de febrero
Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$	Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la factorización de expresiones algebraicas, por el método del Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$	Desarrollo de ejercicios sobre trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ utilizando Quizzis.	27 al 31 de febrero

Nota. Información obtenida de la intervención didáctica

Se administró la prueba diagnóstica (pretest) a ambos grupos en condiciones controladas, con un tiempo límite de 40 minutos. Se evaluó nuevamente con un postest a ambos grupos utilizando una prueba equivalente al pretest para garantizar la comparabilidad de resultados. Los resultados obtenidos se ingresaron en una hoja de cálculo de Excel para su posterior análisis.

El estudio respetó los principios éticos establecidos para investigaciones con menores de edad. Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los participantes. El consentimiento informado fue implícitamente otorgado por los padres o representantes legales al momento de la matrícula escolar, conforme a las normativas de la institución. Además, se informó a los estudiantes sobre los objetivos del estudio y su derecho a participar voluntariamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El artículo se centró en indagar cómo influyen la gamificación en el desempeño de los estudiantes de Educación Básica Superior en el tema de factorización algebraica. Los datos se recolectaron mediante pruebas diagnósticas (pretest) y sumativas (postest) tanto en el grupo control (GC) como en el grupo experimental (GE), permitiendo así obtener un mayor contraste con respecto a los efectos de las metodologías tradicionales con las gamificadas.

Empleando el software estadístico JASP versión 0.19.3.0 se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo e inferencial amplio con el fin de estudiar las calificaciones obtenidas por ambos grupos. Gracias a este análisis se estableció cuán significativas fueren las diferencias entre las metodologías tradicionales y las metodologías gamificadas, otorgando justificación a las conclusiones alcanzadas en el análisis.

En la Tabla 2 se observan las escalas de calificación, que hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje para la educación básica media, básica superior y bachillerato, según el artículo 26 del Reglamento general a la ley orgánica de educación intercultural (RGLOEI).

Tabla 2

Escalas de Calificación

CUALITATIVA	CUANTITATIVA
DOMINA LOS APRENDIZAJES (DAR)	9,00-10,00

ALCANZA LOS APRENDIZAJES (AAR)	7-8,99
ESTÁ PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES (PAAR)	4,01 – 6,99
NO ALCANZA LOS APRENDIZAJES (NAAR)	< = 4

Nota. Información obtenida del Reglamento General a La Ley Orgánica De Educación Intercultural

En primer lugar, se tabularon los datos recogidos haciendo uso de Microsoft Excel 365. La Tabla 3 muestra de forma exhaustiva la información y el rendimiento en calificaciones de los 27 estudiantes pertenecientes al grupo control (GC) en las pruebas diagnóstica y sumativa, las cuales fueron la base para implementar la estrategia metodológica tradicional.

Tabla 3

Calificaciones del pre y postest del grupo de control (GC)

Estudiante	Prueba Diagnóstica (pretest)	Prueba sumativa (postest)
1	7,00	7,00
2	3,00	4,00
3	4,00	8,00
4	2,00	6,00
5	5,00	7,00
6	3,00	5,00
7	3,00	5,00
8	5,00	6,00
9	4,00	7,00
10	8,00	9,00
11	3,00	4,00
12	3,00	6,00
13	6,00	7,00
14	3,00	6,00
15	7,00	9,00
16	4,00	5,00
17	5,00	8,00
18	5,00	6,00
19	7,00	7,00
20	5,00	5,00
21	4,00	5,00
22	5,00	5,00
23	3,00	4,00
24	5,00	7,00
25	1,00	2,00
26	6,00	10,00
27	6,00	7,00

Nota. Información obtenida de la aplicación de las pruebas

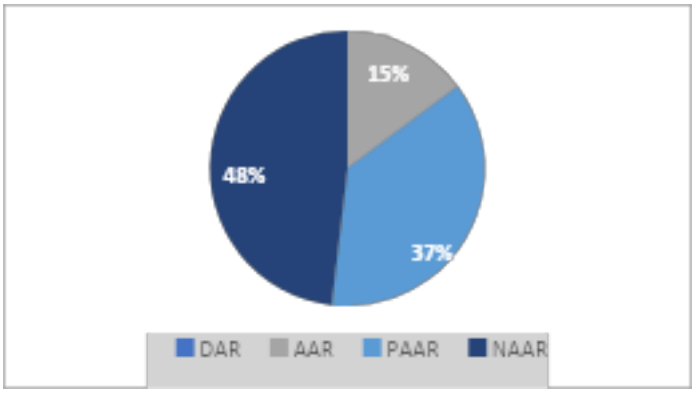
Tal como se presenta en la Figura 1 de la prueba diagnóstica que fue aplicada a los estudiantes, observamos que 9 estudiantes no lograron acceder a los aprendizajes requeridos ubicándose dentro del nivel (NAAR). Un total de 14

estudiantes se encuentran próximos a los aprendizajes, localizándose en el nivel (PAAR). En la interpretación del proceso, mientras que 4 estudiantes lograron acceder al conocimiento requerido sobre matemáticas, estarán ubicados dentro del nivel (AAR), y ningún estudiante dominó en la prueba diagnóstica. Por estas razones, observamos que 23 estudiantes no logran acceder a la nota mínima (7/10 puntos), es decir, la mayoría del grupo presenta carencias en conceptos que deberían haber tratado de acceder al inicio del proceso de investigación.

Al contrario, la evaluación sumativa presenta un cambio en el rendimiento del grupo, donde 1 estudiante se ha colocado en el nivel (NAAR), 14 estudiantes se colocan en el nivel (PAAR) y el cambio más significativo se da en los niveles superiores donde son 9 los estudiantes que accedieron a los aprendizajes (AAR) y 3 los que lograron dominarlos (DAR), mostrando que tras el proceso de aplicación de las estrategias de gamificación son 12 los estudiantes que accedieron a la nota mínima (7/10 puntos), en comparación a los 4 que lo habían logrado en la prueba diagnóstica inicial.

Figura 1

Pretest – Grupo de Control



Nota. Información obtenida del análisis estadístico

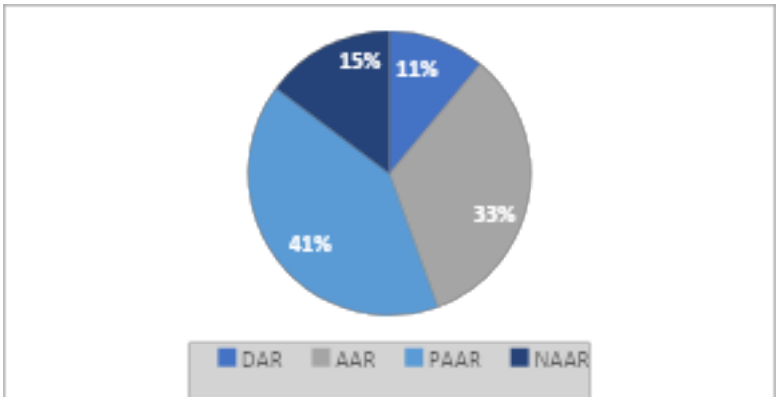
En la evaluación de diagnóstico realizada a los estudiantes del grupo control, tal como puede observarse en la Figura 1, se pudo evidenciar que el 48% de los estudiantes no consigue alcanzar los aprendizajes requeridos (NAAR), ubicándose en la categoría más baja de acuerdo a los parámetros del Ministerio de Educación del Ecuador, el 37% de los estudiantes se encontraba en la categoría de próximos a alcanzar los aprendizajes (PAAR), y el 15% de los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos (AAR), mientras que ningún estudiante dominó los

aprendizajes requeridos (DAR). Los resultados iniciales indicaron que el 85% de los estudiantes no alcanzaban la nota mínima (7/10 puntos en la escala de calificación) y no poseían los conocimientos fundamentales en el área de matemáticas para su nivel educativo.

Como puede observarse en la Figura 2, que presenta los resultados de la evaluación sumativa posterior a la intervención con métodos tradicionales, se identificó que las categorías de aprendizaje se habían redistribuido. El porcentaje de estudiantes que no alcanzaron los aprendizajes requeridos (NAAR) había disminuido considerablemente hasta el 15% y un 41% se situó en la categoría de próximos a alcanzar los aprendizajes (PAAR). Un 33% de los estudiantes alcanzaban los aprendizajes requeridos (AAR) y un 11% de los estudiantes dominaban los aprendizajes requeridos (DAR). Estos resultados evidencian una mejora en el rendimiento académico del grupo control; no obstante, es importante señalar que aún el 56% de los estudiantes permanecen por debajo del umbral mínimo de aprendizaje establecido (7/10 puntos).

Figura 2

Postest – Grupo de Control



Nota. Información obtenida del análisis estadístico

Las estadísticas descriptivas que pertenecen al grupo de control nos muestran que, en la evaluación inicial, los alumnos alcanzaron un valor medio de 4.52 puntos y una varianza de 2,87, categoría "Está próximo a alcanzar" conforme a los indicadores del MINEDUC. En la evaluación sumativa posterior a la implementación se presenta un incremento de la media en 6.19 puntos con una varianza de 3.16, observándose un muy ligero incremento que no llega a modificar la categoría de aprendizaje del grupo.

A fin de evaluar la diferencia de las medias pretest y postest se evaluó la consistencia de la hipótesis nula, que asume que no existe una diferencia significativa entre las calificaciones diagnósticas y sumativas; es la hipótesis que afirma que la media de las diferencias es igual a cero (H_0: $\mu d = 0$). La hipótesis

nula es contrastada con la alternativa, que sugiere la existencia de diferencia significativa entre las calificaciones; vale decir, que la media de las diferencias no es igual a cero (H_1: μd ≠ 0).

Para comprobar la hipótesis planteada, véase la Tabla 4 en la que se realizó la prueba t de Student para muestras dependientes con un nivel de significación estadística del 0.05 en conformidad con los estándares establecidos en el ámbito de la estadística. Los resultados indicaron un estadístico t de -3.53 con 52 grados de libertad y un valor p bilateral de 0.0009, menor que el nivel de significación preestablecida (0.05).

Tabla 4

Análisis estadístico del Grupo de Control (GC)

	Pretest	Postest
Media	4,518518519	6,185185185
Varianza	2,874643875	3,156695157
Observaciones	27	27
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	52	
Estadístico t	-3,526336569	
P(T<=t) una cola	0,000444692	
Valor crítico de t (una cola)	1,674689154	
P(T<=t) dos colas	0,000889384	
Valor crítico de t (dos colas)	2,006646805	

Nota. Información obtenida del análisis estadístico

Estos resultados estadísticos permiten afirmar que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa; es decir, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las calificaciones diagnósticas y las calificaciones sumativas del grupo control. Por lo tanto, el aumento de 1.67 puntos en media (36.89%) es estadísticamente significativo.

Por su parte, la Tabla 5 presenta la misma información empírica, pero para los 27 estudiantes a los que pertenecía el grupo experimental (GE) en el que se implementó la estrategia didáctica gamificada mediante las herramientas: Genially, Nearpod, Educaplay y Quizzis.

Tabla 5

Calificaciones del pre y postest del grupo de experimento (GE)

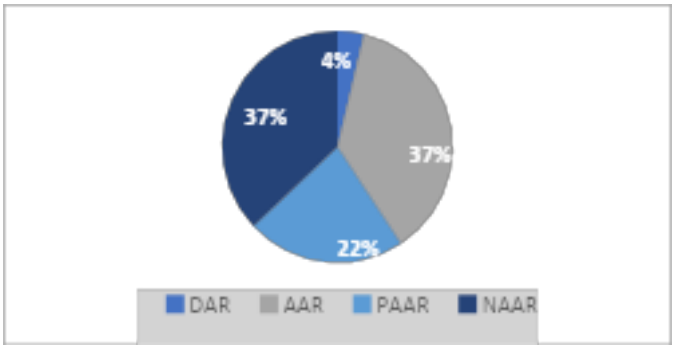
Estudiante	Prueba Diagnóstica (pretest)	Prueba sumativa (postest)
1	7,00	10,00
2	3,00	8,00
3	3,00	10,00
4	6,00	10,00
5	5,00	7,00
6	7,00	10,00
7	6,00	10,00
8	2,00	6,00
9	3,00	4,00
10	7,00	10,00
11	7,00	10,00
12	4,00	9,00
13	8,00	10,00
14	3,00	4,00
15	7,00	9,00
16	7,00	7,00
17	2,00	5,00
18	9,00	10,00
19	5,00	9,00
20	2,00	7,00
21	2,00	3,00
22	7,00	5,00
23	4,00	7,00
24	5,00	9,00
25	7,00	9,00
26	8,00	9,00
27	6,00	10,00

Nota. Información obtenida de las pruebas

En la evaluación diagnóstica realizada en el grupo experimental de estudiantes, como se puede observar en la Figura 3, el 4% de los estudiantes sabe lo que debe saber (DAR); un 37% sabe lo que deja de saber (AAR), un 22% está próximo a lo que sabe (PAAR) y el 37% banca lo que no sabe (NAAR). Es entonces que en estas primeras condiciones se observa que el 59% de los estudiantes no alcanzan la nota mínima de 7/10 puntos son indicio de que en lo que respecta a los conocimientos fundamentales en matemáticas, el entorno era muy precario al inicio de la intervención.

Figura 3

Pretest – Grupo de Experimento

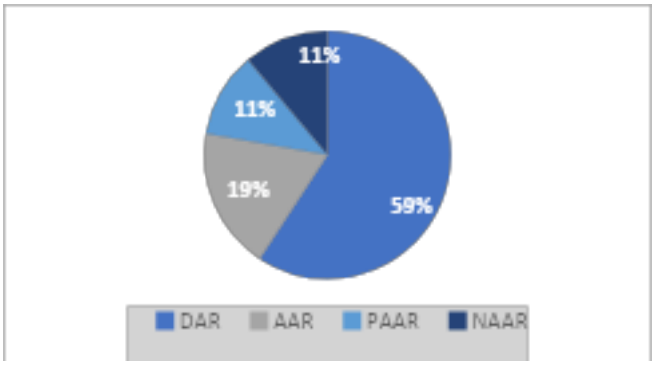


Nota. Información obtenida del análisis estadístico

En el caso de la evaluación sumativa se observa un cambio importante en lo que respecta al rendimiento del grupo experimental, como se observa en la Figura 4. En este caso, solo el 19% de los estudiantes alcanzaron lo que no sabían (NAAR) mientras que el 11% se quedan en el grupo de lo que se está aproximando (PAAR), la categoría que notamos de una manera diferente es la primera que se refiere a los aprendizajes alcanzados, en donde ahora el 11% de los estudiantes ha alcanzado lo que debe saber (AAR) y de la misma forma el 59% de ellos alcanzó lo que debe saber (DAR). Esta muestra nos indica que en nuestro experimento; finalmente, el 70% de los estudiantes alcanzan la nota mínima de 7/10 puntos, lo cual es muy importante, pues en la evaluación diagnóstica mencionada anteriormente solo 4 estudiantes lograban dicha nota.

Figura 4

Postest – Grupo de Experimento



Nota. Información obtenida del análisis estadístico

El análisis de la estadística descriptiva del grupo experimental indica que, en la evaluación diagnóstica inicial, los estudiantes aproximadamente lograron una media de 5,26 puntos con varianza de 4,66, situándose en la categoría de "Está Próximo a Alcanzar" (PAAR). En la evaluación sumativa a partir de la implementación, la media aumentó a 8,04 puntos con varianza de 4,96, manifestando así una mejora notable respecto a la media previas en el grupo del cambio de esta.

Con el fin de estudiar la significancia estadística de la diferencia entre las medias de pretest y postest, se realizó la evaluación de la hipótesis nula, mediante la cual se afirma que la diferencia no es estadísticamente significativa, es decir, que la media de las diferencias es cero (H_0: $\mu d = 0$). La misma hipótesis fue contrastada contra la hipótesis alternativa, que establece que la diferencia sí es estadísticamente significativa, es decir, que la media de las diferencias es distinta de cero (H_1: $\mu d \neq 0$).

Para poder contrastar la hipótesis formulada en la Tabla 6, se utilizó la prueba t de Student para muestras dependientes, empleando un nivel de significancia $\alpha=0.05$, en consonancia con el estándar observado en el área de la estadística. De acuerdo a los resultados, se obtuvo un valor estadístico t=-4.65 con 52 grados de libertad y un valor p bilateral=0.000023, que, como puede comprobarse, es sensiblemente menor que el nivel de significancia asignado $\alpha=0.05$.

Tabla 6

Análisis estadístico del Grupo de Experimento (GE)

	Pretest	Postest
Media	5,259259259	8,037037037
Varianza	4,660968661	4,96011396
Observaciones	27	27
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	52	
Estadístico t	-4,65336811	

P(T<=t) una cola	1,1431E-05
Valor crítico de t (una cola)	1,67468915
P(T<=t) dos colas	2,2861E-05
Valor crítico de t (dos colas)	2,006646805

Nota. Información obtenida del análisis estadístico

Al analizar los resultados de esta investigación se puede concluir que, la aplicación de las técnicas de gamificación mediante herramientas como Genially, Nearpod y Quizzis tuvo un efecto positivo y significativo en el rendimiento académico del alumnado del Grupo experimental (GE) y sugiere que la gamificación es una buena estrategia pedagógica para el aprendizaje de los conceptos matemáticos de factorización algebraica en la Educación Básica Superior, ya que los resultados obtenidos coinciden con lo que especifican Zambrano-Delgado et al. (2024), quienes explican que la gamificación puede ser utilizada para transformar la enseñanza de las matemáticas.

La mejora en el rendimiento académico del grupo experimental se tiene que ver ligada a varios motivos; el primero de ellos podría ser que la gamificación tiene como función principal favorecer la motivación y el compromiso del alumnado en clase (Montalvo et al., 2024; Ryan & Deci, 2020; Schunk & DiBenedetto, 2021), lo que implica a su vez que existe un rendimiento académico superior; al momento de incluir juegos en la práctica de aprendizaje, la enseñanza resulta ser más activa y amena. En este sentido Yugcha et al. (2024) también indicaron que la gamificación genera motivación y participación activa del alumnado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo la comprensión de los conceptos matemáticos.

En contraste con los métodos tradicionales, la gamificación favorece un elevado grado de interés y participación (Párraga et al., 2024), ampliando el espacio de aprendizaje y favoreciendo la consecución de mejores aprendizajes, al resultar más atractivos y relevantes los contenidos. En este sentido, el uso de Genially como recurso de gamificación en la enseñanza de las matemáticas ha propiciado una percepción ampliamente positiva en el alumnado (Mejía et al., 2024), lo que supone una sugerencia de la moderada potencialidad de este recurso para generar motivación, generar participación y facilitar el aprendizaje.

Los resultados del presente estudio apoyan la idea de que las estrategias de gamificación, que incluyen elementos que tienen que ver con lo interactivo y con lo visual, pueden transformar la experiencia educativa, luciendo atractiva para el

alumnado e innovadora en el ámbito de la educación (Tocto et al., 2025), es decir, alterar la experiencia educativa de los que participan, en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, que evidencian la necesidad de incorporar nuevas estrategias didácticas. Es decir, apuesten por estrategias didácticas que se ajusten mejor a las necesidades del alumnado.

Cabe mencionar que el éxito de la gamificación no solo dependerá de que se establezcan elementos del juego, sino también de que las actividades estén debidamente planificadas y diseñadas (Werbach & Hunter, 2020). En este sentido, es importante que los docentes dispongan de la formación y del conocimiento que sea pertinente para poder aplicar efectivamente estrategias de gamificación (Palacios-Hidalgo & Cimas, 2024).

La evaluación sistemática del aprendizaje es relevante para llevar a cabo la evaluación del impacto de las intervenciones educativas y la consecuente adaptación de las estrategias pedagógicas (Gómez-Carrasco et al., 2020). En el presente trabajo, se llevó a cabo una evaluación del diagnóstico previo a la aplicación de la gamificación, además de una evaluación sumativa para determinar la significatividad de los efectos observados. Este proceso no únicamente permite la valoración pormenorizada y precisa del impacto de la gamificación en el rendimiento académico, sino que, al mismo tiempo, permite que las estrategias didácticas se acomoden a las necesidades específicas con un contexto escolar determinado.

CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica superior, identificando cómo esta metodología influye en el aprendizaje de la factorización algebraica, mediante el uso de herramientas digitales como Genially, Nearpod, Educaplay y Quizzis. Los resultados de esta investigación demuestran que la práctica de la gamificación produce la mejora del rendimiento académico del alumnado en comparación con intervenciones didácticas tradicionales.

Las conclusiones extraídas de la evaluación inicial indican que tanto del grupo de experimento como del grupo de control no diferenciaban en su nivel de conocimiento y que además, había un dominio limitado de los conceptos matemáticos que habían sido evaluados. La estrategia de intervención se aplicó en el grupo experimental, el cual produjo un aumento en las calificaciones correspondientes a la evaluación final; este incremento no fue solo el aumento de las calificaciones. También hubo un avance pedagógico de calidad. Una proporción mayor del alumnado del grupo experimental llegó a alcanzar, e incluso, en muchos casos, a dominar, los aprendizajes esperados. El cambio categórico en el

rendimiento obtenido enfatiza la potencia de la gamificación en la forma en la que el alumnado comprendía y aplicaba los conceptos algebraicos de las Matemáticas.

En contraposición, el grupo de control mantuvo la enseñanza tradicional, por lo tanto, no tuvo logros equivalentes. La continuidad del aprendizaje en este grupo viene a poner de manifiesto el valor añadido de la gamificación como metodología más allá de la enseñanza tradicional. Esta se manifiesta como un recurso didáctico atractivo, mantiene su fortaleza en ser una metodología que genera aprendizaje activo y participativo. La contribución de plataformas como Genially, Nearpod, Educaplay y Quizzis para generar experiencias didácticas, interactivas, motivadoras, colaborativas y alcanzando el interés del alumnado, así se desarrolla un aprendizaje significativo de la matemática más profundo, persistente y duradero.

Como líneas futuras de investigación, se propone investigar con más detalle elementos de carácter cualitativo de la gamificación y, así, estudiar la percepción y la motivación intrínseca de los estudiantes hacia este tipo de metodologías, pueden ser incorporadas también en la investigación. A su vez, sería conveniente ampliar el tamaño de las muestras y considerar cómo se desarrollan los estudios en otros niveles o en otros contextos socioculturales, con el objetivo de mejorar la intervención y maximizar sus resultados en el campo de la enseñanza de las matemáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrillo, M. de J. G., Párraga, A. P. B., Gaibor, W. A. C., Roca, A. B. C., Vasco, D. E. R., Ordóñez, J. A. M., & Zaruma, M. S. I. (2024). Desempeño Docente y la Gamificación en Matemática en Estudiantes con Bajo Rendimiento en la Educación General Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(4), 7509–7531. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12919

Dávila, C. A. H., Revelo, J. A. A., Mainato, M. A. C., & Rivera, F. M. (2024). Integración de la Gamificación en la Enseñanza de las Matemáticas: Estrategias para Potenciar la Comprensión de las Funciones Cuadráticas a través de Juegos Educativos. *REINCISOL: Revista de Investigación Científica y Social*, *3*(6), 1055–1077. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10004588#

Gómez-Carrasco, C. J., Monteagudo-Fernández, J., Moreno-Vera, J. R., & Sainz-Gómez, M. (2020). Evaluation of a gamification and flipped-classroom

program used in teacher training: Perception of learning and outcome. *PloS One*, *15*(7), e0236083. https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236083

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mcgraw-hill México. https://www.academia.edu/download/64312353/Investigacion_Rutas_cualitativa_y_cuantitativa.pdf

Huang, C. (2015). Academic achievement and subsequent depression: A meta-analysis of longitudinal studies. *Journal of Child and Family Studies*, *24*, 434–442.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Mejía, F. J., Valladolid, M. J. C., Parrales, D. R. S., & Pisco, D. G. V. (2024). Gamificación como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de ecuaciones e inecuaciones: Gamificación como estrategia didáctica. *Sinapsis: La Revista Científica Del ITSUP*, *25*(2), 13. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9963590

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Quito, Pichincha, Ecuador*.

Montalvo, H. P. B., Sánchez, P. J. D., Ponce, Y. L. C., & Chicaiza, M. A. C. (2024). Innovación Educativa: El Rol de la Gamificación en la Motivación y Rendimiento en Matemáticas Virtuales. *Código Científico Revista de Investigación*, *5*(E3), 411–434. https://doi.org/https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE3/325

Ortiz-Colón, A.-M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, *44*, e173773. https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773

Palacios-Hidalgo, F. J., & Cimas, J. G. (2024). Percepciones del profesorado de matemáticas sobre la gamificación: Conocimiento, formación y utilidad. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, *38*, e230080. https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230080

Párraga, A. P. B., Cedeño, E. L. H., Amores, C. G. R., Molina, A. D. A., Batioja, I. J. Z., Lloacana, M. Y. S., & Duran, V. D. R. C. (2024). La gamificación como estrategia pedagógica en la educación matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(3), 6435–6465. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11834

Rivera-Núñez, E. M., Hurtado-Aguay, W. E., Vera-Pisco, D. G., & Sornoza-Parrales, D. (2025). GAMIFICACIÓN CON GEOGEBRA: UN ESTUDIO SOBRE EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN-ISSN: 2697-3456*, *9*(16), 392–405. https://doi.org/https://doi.org/10.46296/yc.v9i16.0595

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future

directions. *Contemporary Educational Psychology*, *61*, 101860. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860

Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2021). Self-efficacy and human motivation. In *Advances in motivation science* (Vol. 8, pp. 153–179). Elsevier. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/bs.adms.2020.10.001

Tocto, L. D. C., Pisco, D. G. V., & Sornoza-Parrales, D. (2025). Estrategias de gamificación aplicadas en matemáticas al desarrollo de competencias digitales a los estudiantes. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, *9*(1), 16–29. https://doi.org/https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v9.n1.2025.16-29

UNICEF. (2021). *Los aprendizajes fundamentales en América Latina y el Caribe. Evaluación de logros de los estudiantes. Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019).* https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/18615

Werbach, K., & Hunter, D. (2020). *For the win, revised and updated edition: The power of gamification and game thinking in business, education, government, and social impact*. University of Pennsylvania Press.

Yugcha, C. L. C., Aguilar, C. N. T., & Pisco, D. G. V. (2024). ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO APLICANDO GAMIFICACIÓN: ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. *REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010*, *12*(3), 97–114. https://doi.org/https://doi.org/10.56124/refcale.v12i3.006

Zambrano-Delgado, A. A., Aray-Andrade, C. A., & Guanoluiza-Carreño, J. (2024). Aplicación de la gamificación para las enseñanzas de las matemáticas en estudiantes de décimo año de básica superior. *MQRInvestigar*, *8*(3), 5323–5336. https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5323-5336