

LA GAMIFICACIÓN Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE SEXTO GRADO

GAMIFICATION AND ITS IMPACT ON LEARNING BASIC OPERATIONS IN PRIMARY EDUCATION STUDENTS

Autor: ¹Inés Margarita Aquino Aquino y ²Víctor Alejandro Bosquez Barcenas.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-8014-2505>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7679-6023>

¹E-mail de contacto: ines.aquinoaquino7893@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: v.bosquez@upse.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*}Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 18 de Julio del 2025

Artículo revisado: 29 de Julio del 2025

Artículo aprobado: 25 de Agosto del 2025

¹Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Educación Primaria, Universidad Estatal de Guayaquil, (Ecuador), con 12 años de experiencia laboral. Maestranda de la Maestría en Educación Básica, Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

²Licenciado en Informática Educativa, Universidad Estatal de Bolívar, (Ecuador). Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Dirección de post grado Maestría en Educación Básica. Doctor en Educación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (Venezuela) con 15 años de experiencia laboral.

Resumen

Este estudio analiza el impacto de la gamificación en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de sexto grado, explorando cómo la incorporación de elementos lúdicos en la enseñanza puede mejorar la motivación y el rendimiento académico. A través de una metodología basada en la observación y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, se identificó que la implementación de estrategias gamificadas facilita la comprensión de conceptos matemáticos y fomenta la participación activa de los educandos. Los estudiantes expuestos a actividades gamificadas muestran un mayor interés en la asignatura, fortaleciendo sus habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico. Asimismo, se destaca la importancia de una planificación adecuada y del uso de herramientas digitales interactivas que potencien la experiencia de aprendizaje. Este estudio concluye que la gamificación representa una estrategia pedagógica efectiva para mejorar la enseñanza de matemáticas en la educación básica, recomendando su integración en el diseño curricular para optimizar el proceso educativo.

Palabras clave: Gamificación, Aprendizaje, Matemáticas, Motivación, Estrategias pedagógicas.

Abstract

This study analyzes the impact of gamification on mathematics learning in sixth grade

students, exploring how the incorporation of playful elements in teaching can improve motivation and academic performance. Through a methodology based on observation and analysis of quantitative and qualitative data, it was identified that the implementation of gamified strategies facilitates the understanding of mathematical concepts and encourages active participation of students. Students exposed to gamified activities show greater interest in the subject, strengthening their problem-solving and critical thinking skills. Likewise, the importance of adequate planning and the use of interactive digital tools that enhance the learning experience is highlighted. This study concludes that gamification represents an effective pedagogical strategy to improve the teaching of mathematics in basic education, recommending its integration into the curricular design to optimize the educational process.

Keywords: Gamification, Learning, Mathematics, Motivation, Pedagogical strategies.

Sumário

Este estudo analisa o impacto da gamificação na aprendizagem da matemática em alunos do sexto ano, explorando como a incorporação de elementos lúdicos no ensino pode melhorar a motivação e o desempenho acadêmico. Através de uma metodologia baseada na observação e análise de dados quantitativos e

qualitativos, identificou-se que a implementação de estratégias gamificadas facilita a compreensão de conceitos matemáticos e estimula a participação ativa dos alunos. Alunos expostos a atividades gamificadas demonstram maior interesse pelo assunto, fortalecendo sua capacidade de resolução de problemas e pensamiento crítico. Da mesma forma, destaca-se a importância de um planejamento adequado e do uso de ferramentas digitais interativas que potencializem a experiência de aprendizagem. Este estudio conclui que a gamificação representa uma estratégia pedagógica eficaz para melhorar o ensino da matemática no ensino básico, recomendando a sua integração no desenho curricular para otimizar o processo educativo.

Palavras-chave: Gamificação, Aprendizagem, Matemática, Motivação, Estratégias pedagógicas.

Introducción

En la actualidad, uno de los principales retos que enfrentan los docentes en la educación primaria es la falta de interés y motivación de los estudiantes en matemáticas, así como la dificultad para comprender conceptos fundamentales. Esta situación ha llevado a un bajo rendimiento académico, lo que refuerza la percepción de que esta asignatura es compleja. En América Latina, diversas investigaciones han evidenciado la problemática del bajo desempeño en matemáticas. Según un informe del (BID, 2024), aproximadamente el 60% de los estudiantes de primaria en la región no alcanza niveles satisfactorios en esta materia. En Ecuador, un estudio del Ministerio de Educación en (2021) reveló que el 75% de los maestros de matemáticas en escuelas primarias reportaron dificultades significativas en sus alumnos para resolver problemas matemáticos. En la institución educativa en estudio, se ha observado que los métodos tradicionales de enseñanza de matemáticas, con escasa innovación pedagógica y sin promoción de

capacitaciones docentes ni nuevas estrategias metodológicas, contribuyen a la falta de motivación de los estudiantes, quienes enfrentan dificultades en la resolución de problemas y carecen de una adecuada comprensión de los conceptos clave. Aunque la pandemia de COVID-19 ofreció oportunidades para explorar nuevas metodologías, también generó vacíos significativos en el aprendizaje, disminuyendo el interés de los estudiantes en asignaturas fundamentales como matemáticas. Esta situación ha resaltado la necesidad de que los docentes adopten enfoques innovadores para captar la atención de los estudiantes y fortalecer su aprendizaje. En este contexto, la gamificación se presenta como una estrategia clave para aumentar la motivación y mejorar la enseñanza de las matemáticas (Cuenca et al., 2023).

El Centro de Educación Inicial "César Andrade Cordero", con más de dos décadas de servicio a la comunidad, ha enfrentado diversos desafíos, especialmente tras la pandemia. Aunque la institución ha logrado crecer y consolidarse en los niveles de preescolar y primaria, persisten métodos tradicionales en la enseñanza de matemáticas, lo que dificulta la comprensión y el desempeño académico de los estudiantes. Ante esta problemática, surge la necesidad de explorar metodologías innovadoras como la gamificación, que permitan transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en una experiencia más atractiva y efectiva. Dado que las matemáticas son una disciplina esencial en múltiples aspectos de la vida cotidiana, es fundamental proporcionar a los estudiantes herramientas que fomenten el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la autonomía. Para abordar las dificultades en matemáticas, se requiere un enfoque educativo que no solo

resuelva los problemas inmediatos, sino que también prepare a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros con mayor confianza y eficacia.

La gamificación, entendida como la aplicación de elementos del juego en contextos educativos, se ha consolidado como una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Diversos estudios han demostrado que su implementación en la enseñanza de matemáticas favorece la comprensión de conceptos abstractos y estimula la participación activa de los alumnos. Un estudio de la Universidad de los Andes en (2020) encontró que el 65% de los estudiantes de primaria tienen dificultades para comprender las matemáticas, lo que resalta la urgencia de emplear metodologías innovadoras como la gamificación (Aroca et al., 2024). En este sentido, la gamificación no solo convierte el aprendizaje en una experiencia lúdica, sino que también fortalece habilidades como la resiliencia, el trabajo en equipo y la capacidad de resolución de problemas. Al integrar dinámicas de juego en el aula, se logra captar la atención de los estudiantes, fomentar su curiosidad y facilitar la asimilación de conocimientos. Además, este enfoque permite la interacción entre los alumnos, promoviendo el aprendizaje colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento (Zambrano, 2020).

Investigaciones recientes han evidenciado que la aplicación de la gamificación en la enseñanza de matemáticas genera un impacto significativo en la motivación y el rendimiento de los estudiantes. Un estudio realizado por Guamán (2024), concluyó que los estudiantes que participaron en actividades gamificadas mostraron un mayor interés por la asignatura y mejoraron sus habilidades matemáticas. Existen diversas estrategias de gamificación

que pueden implementarse en función del nivel educativo y del contenido a abordar, incluyendo el uso de materiales concretos, herramientas digitales y actividades interactivas en el aula (Jara, 2022). En el caso del Centro de Educación Inicial "César Andrade Cordero", se ha identificado que muchos estudiantes muestran poco interés en la resolución de problemas matemáticos y en las operaciones básicas, percibiéndolas como tareas complicadas. Se ha observado un limitado desarrollo de habilidades cognitivas, dificultad para mantener la concentración y escasa capacidad de análisis y pensamiento crítico. Además, la enseñanza individualizada de los conceptos matemáticos restringe las oportunidades de interacción y colaboración entre los estudiantes, lo que puede afectar su desarrollo social y emocional. Por ello, el objetivo principal de esta investigación es determinar el impacto de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de sexto grado de educación básica media. La línea de investigación de la UPSE se vincula con los procesos de enseñanza y aprendizaje, con una sublínea en el uso de recursos didácticos innovadores para mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes en matemáticas.

Materiales y Métodos

Para analizar la eficacia de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de sexto grado, con un enfoque en los procesos de aprendizaje y el rendimiento académico, se llevó a cabo un estudio con diseño pre experimental utilizando herramientas de creación. Se implementaron una serie de actividades gamificadas con los estudiantes de sexto grado de educación general básica (EGB) del Centro de Educación Inicial "César Andrade Cordero", con el propósito de evaluar la efectividad de las

estrategias de gamificación en los procesos y resultados del aprendizaje matemático. Para el desarrollo de este estudio investigativo, se llevaron a cabo cuatro sesiones, las cuales tuvieron una duración de 40 minutos por sesión, además, se empleó un enfoque de gamificación diferente, incluyendo estrategias competitivas, adaptativas, colaborativas y basadas en problemas, con su respectivo conjunto de recursos educativos gamificados.

Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos principales: una prueba de rendimiento académico y una escala de actitud. Estas herramientas permitieron medir tanto el impacto de la gamificación en el desempeño matemático de los estudiantes como su percepción y motivación hacia la asignatura. Los participantes del estudio fueron estudiantes de sexto grado de la institución, ubicada en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, Ecuador. La institución opera en el régimen Costa bajo modalidad presencial en jornada matutina y vespertina, ofreciendo niveles de educación inicial, preparatoria, elemental y básica media. La metodología empleada incluye el uso de una prueba de rendimiento académico y una escala de actitud, las cuales fueron previamente validadas mediante un proceso de validación por expertos en el área, así como pruebas piloto para garantizar su fiabilidad y validez en el contexto educativo del estudio.

El diseño metodológico de este estudio está fundamentado en un enfoque pre experimental, caracterizado por la medición de la variable dependiente antes y después de la intervención sin la presencia de un grupo de control. Según Tamayo (2021), la metodología de investigación se define como "la ciencia que ofrece al investigador una serie de conceptos, principios y leyes que facilitan de manera efectiva y clara el proceso de investigación

científica" (Merino et al., 2024). En este contexto, se aplicó un pretest y un postest a los participantes, con el fin de medir los efectos de la gamificación en su aprendizaje matemático.

La población de estudio estuvo compuesta por 670 estudiantes de primaria del Centro de Educación Inicial "César Andrade Cordero". De esta población, se seleccionó una muestra de 30 estudiantes del sexto grado, paralelo "A", mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Este tipo de muestreo se eligió debido a la facilidad de acceso a los estudiantes de dicho grado y a la disponibilidad de los participantes dentro del contexto del estudio, lo que permitió obtener una muestra representativa dentro de las limitaciones de tiempo y recursos. Aunque el muestreo no probabilístico no garantiza una representación aleatoria de toda la población, se consideró adecuado para el objetivo específico de la investigación. (Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, et al., 2018) sostienen que una muestra debe compartir características comunes con la población para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados. En este estudio, los estudiantes seleccionados tenían edades aproximadas de 10 años, cursaban el mismo grado y pertenecían a la misma sección.

Los criterios de inclusión fueron: (a) estudiantes entre 9 y 10 años, (b) estudiantes con dificultades en la resolución de operaciones básicas y problemas matemáticos, y (c) estudiantes con asistencia regular a la institución. Por otro lado, los criterios de exclusión incluyeron: (a) niños con discapacidades severas no relacionadas con el objeto de estudio y (b) estudiantes con ausencias frecuentes o problemas de salud que les impidieran participar en la investigación. Para la recolección de datos, se empleó una prueba de pretest y postest de elaboración

propia, estructurada en dos cuestionarios basados en la variable independiente (gamificación) y la variable dependiente (aprendizaje matemático). Dichos instrumentos evaluaron indicadores clave como la resolución de problemas, fluidez en operaciones matemáticas, comprensión de conceptos, actitud hacia las matemáticas, motivación, precisión en cálculos, razonamiento lógico, uso adecuado de estrategias, participación en actividades lúdicas

y capacidad de revisión y corrección de respuestas. El análisis de los resultados obtenidos a través de estas pruebas permitió determinar el impacto de la gamificación en el aprendizaje de los estudiantes, evidenciando mejoras en su rendimiento académico y en su actitud hacia la asignatura de matemáticas.

Resultados y Discusión

A continuación, se presenta la tabla de resultados del pretest:

Tabla 1. Resultados del pre -test: Estudiantes de sexto grado de educación básica media.

Dimensiones	Indicadores	Actividades	Pre-Test Lo Logró	% Logró	Pre-Test No Lo Logró	% No Logró	Total
Resolución de Problemas	Identificación y de resolución de problemas matemáticos	Resuelve problemas matemáticos con operaciones básicas	8	26.67%	22	73.33%	30
Razonamiento Lógico	Uso de operaciones matemáticas para llegar a soluciones	Resuelve problemas lógicos que requieren deducción y análisis	6	20%	24	80%	30
Comprensión de Conceptos	Comprensión de conceptos matemáticos (fracciones, álgebra)	Identifica y explica conceptos matemáticos fundamentales	5	16.67%	25	83.33%	30
Interés por las Matemáticas	Muestra interés y participación en actividades matemáticas	Participa en actividades gamificadas (juegos, competencias)	7	23.33%	23	76.37%	30
Actitudes y Hábitos	Participación en actividades matemáticas en clase	Resuelve problemas en clase, participa en discusiones y juegos	6	20%	24	80%	30
Estrategias Pedagógicas	Empleo de estrategias de aprendizaje en matemáticas	Utiliza métodos como subrayado y juegos para resolver problemas	8	26.67%	22	73.33%	30
Gamificación	Uso de la gamificación en el aprendizaje de matemáticas	Participa en juegos matemáticos como quizzes y retos	9	30%	21	70%	30
Revisión y Corrección	Revisión de soluciones y procesos matemáticos	Revisa y corrige sus respuestas matemáticas de manera autónoma	7	23.33%	23	76.67%	30

Fuente: elaboración propia

El pre-test abarcó varias competencias clave en matemáticas, como aritmética, geometría, resolución de problemas, fracciones y decimales, así como actitudes y estrategias matemáticas. Los resultados del pre-test reflejan que un gran número de estudiantes de

6to grado no lograron cumplir con los objetivos establecidos en la mayoría de las actividades matemáticas. Las áreas con mayores dificultades fueron la resolución de problemas, Resolver problemas matemáticos con operaciones básicas. 26.67% de los

estudiantes logró, mientras que 73.33% no logró. Muchos estudiantes luchan con las matemáticas simples. Esto podría sugerir el fortalecimiento de las habilidades aritméticas fundamentales para permitir a los alumnos abordar problemas intrincados con mayor facilidad.

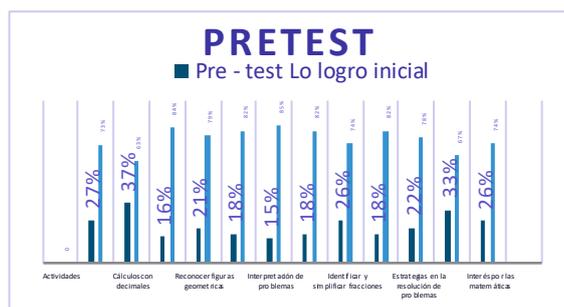


Figura 1: Resultados del pre -test: Estudiantes de sexto grado de educación básica media

Razonamiento lógico: Resuelve problemas lógicos que requieren deducción y análisis. Sólo el 20% de los alumnos logró resolver problemas lógicos, mientras que el 80% no lo hace. La escasa eficacia en la solución de problemas lógicos indica que los alumnos enfrentan problemas para utilizar el razonamiento deductivo y el análisis lógico. Puede que las actividades recreativas o más ejercicios puedan contribuir a potenciar este tipo de destrezas, haciendo el pensamiento más comprensible. **Concepto comprensión:** identifica y explica los conceptos matemáticos fundamentales (fracciones, algebra). 16.67% de los estudiantes triunfó, mientras que 83.33% no. La comprensión de los principios matemáticos básicos como las fracciones y algebra parece desafiante para los estudiantes. **Interés en matemáticas:** Participa en actividades gamificadas (juegos, competencias). 23.33% expresó el entusiasmo y el compromiso, sin embargo 76.67% permaneció indiferente. A pesar de que la gamificación suele ser eficaz para incrementar el interés y la participación, únicamente un

cuarto de los alumnos demostró interés. Esto podría sugerir que las actividades sugeridas no resultan lo bastante atractivas o que los alumnos no poseen un vínculo adecuado con el contenido para participar. **Actitudes y Hábitos:** La participación en actividades matemáticas en clase (resuelve problemas, participa en discusiones y juegos). El 20% de los estudiantes logró participar activamente, mientras que 80% no. La escasa participación en clase señala una ausencia de motivación o interés de los alumnos en las tareas matemáticas en el aula. Esto podría indicar un método que no está fomentando un ambiente interactivo y motivador.

Estrategias pedagógicas: Utilice métodos como los basados y los juegos para resolver problemas. 26,67% de los alumnos pasaron, con 73,33% fallecieron; Aunque se utilizan métodos pedagógicos como los juegos y el subrayado, parece que solo un cuarto de los alumnos se beneficia de estos métodos. Esto podría indicar la necesidad de un análisis de las tácticas empleadas o de un respaldo más amplio en la aplicación de estas herramientas en el entorno educativo. **Gamificación:** Participar en juegos matemáticos como negocios y desafíos.30% de los estudiantes logró, mientras que 70% no. Pese a que la implementación de la gamificación tiene un efecto beneficioso en un tercio de los alumnos, todavía es imprescindible investigar nuevas maneras de involucrar a los estudiantes en estos juegos y desafíos. Quizás sea imprescindible modificar los juegos para que sean más accesibles o atractivos para los alumnos que no están respondiendo de manera positiva. **Revisión y corrección:** Revisar y corregir sus respuestas matemáticas de forma autónoma. 23.33% triunfó, mientras que 76.67% falló. La habilidad para examinar y rectificar respuestas es esencial para el

aprendizaje autónomo, aunque solo un reducido número de los alumnos puede hacerlo. Esto podría señalar una carencia de capacidades de autorregulación o de seguridad para identificar y rectificar errores.

Resolución de Problemas

Se crea un juego de bingo con problemas matemáticos (pueden ser de suma, resta, multiplicación, o problemas de palabras). En lugar de los números tradicionales, se colocan respuestas a los problemas en las casillas del bingo. Los estudiantes deben resolver los problemas para marcar las respuestas correctas en su tarjeta de bingo. Objetivo: Mejorar la confianza de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos mediante la práctica activa y el juego. Fomentar la competencia sana y hacer la práctica de resolución de problemas divertida y menos intimidante.

Razonamiento Lógico

Tangram Matemático, se utilizan piezas de tangram para crear figuras geométricas y resolver problemas de razonamiento lógico. Los estudiantes deben usar las piezas para formar figuras que representen soluciones a problemas, como determinar el área o el perímetro de las figuras formadas. Los problemas de razonamiento lógico están relacionados con la geometría y el uso de las piezas del tangram. Objetivo: Desarrollar habilidades de razonamiento lógico y espacial mediante el uso de piezas tangram. Este tipo de actividad permite que los estudiantes resuelvan problemas de manera creativa y estructurada, favoreciendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas visuales.

Comprensión de Conceptos Fracciones y Álgebra

Se organiza una carrera en clase. Los estudiantes deben completar una serie de retos

relacionados con fracciones y álgebra para avanzar en la carrera. Por ejemplo, pueden tener que simplificar fracciones, sumar o restar fracciones con denominadores diferentes, o resolver ecuaciones simples de álgebra. Cada respuesta correcta les permite avanzar una casilla en el tablero de la carrera. Objetivo: Mejorar la comprensión de conceptos matemáticos como fracciones y álgebra, al integrar problemas con una dinámica de carrera. Esto fomenta la práctica y la solución de problemas en un contexto dinámico y divertido.

Interés por las Matemáticas

Los estudiantes se dividen en equipos. Un miembro de cada equipo es designado como "la calculadora humana", y debe resolver mentalmente una serie de problemas matemáticos rápidos (sumas, multiplicaciones, divisiones, etc.) mientras el resto del equipo actúa como apoyo, buscando pistas o resolviendo parte de la respuesta. Cada vez que la calculadora humana da la respuesta correcta, el equipo avanza en el marcador. Objetivo: Incrementar el interés por las matemáticas mediante la gamificación activa y la competencia. Esta actividad fomenta la rapidez mental y motiva a los estudiantes a participar de manera activa, desarrollando interés por las matemáticas a través de la colaboración y el trabajo en equipo.

Actitudes y Hábitos

En clase, se organiza un recorrido con diferentes estaciones de trabajo matemático (cada estación tiene un tipo de ejercicio diferente: cálculo mental, resolución de problemas, álgebra, geometría, etc.). Los estudiantes deben completar las actividades en cada estación para ganar puntos y avanzar al siguiente nivel. La actividad se realiza en equipos y se fomenta la participación de todos

los miembros del equipo. Objetivo: Mejorar la participación en las actividades matemáticas, promover la colaboración entre los estudiantes y fomentar hábitos de trabajo regular en matemáticas, todo dentro de un contexto dinámico y divertido.

Estrategias Pedagógicas

Esta actividad es una "búsqueda del tesoro" en la que los estudiantes deben completar diferentes desafíos matemáticos (como resolver fracciones, completar problemas de palabras, o encontrar patrones) para descubrir pistas que los lleven al "tesoro". Al realizar cada tarea correctamente, obtienen pistas para el siguiente paso. Esta actividad fomenta el uso de estrategias de aprendizaje como la toma de notas, la organización de información y la revisión. Objetivo: Reforzar las estrategias de aprendizaje (como el subrayado, la organización de conceptos y la toma de notas) en un entorno divertido y dinámico, permitiendo que los estudiantes apliquen sus habilidades de resolución de problemas de manera práctica y efectiva.

Tabla 2. Resultados del post -test: Estudiantes de sexto grado de educación básica media.

Actividades	Post-Test no Lo logró	%	Post-Test Lo logró	%
Resolución de Problemas	5	16.67%	25	83.33%
Razonamiento Lógico	6	20%	24	80%
Comprensión de Conceptos	5	16.67%	25	83.33%
Interés por las Matemáticas	7	23.33%	23	76.62%
Actitudes y Hábitos	8	26.67%	22	73.32%
Estrategias Pedagógicas	9	30%	21	70%
Gamificación	7	23.33%	23	76.67%

Fuente: elaboración propia

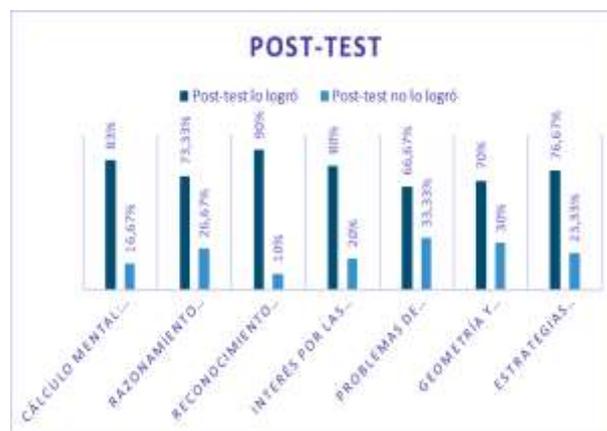


Figura 2. Resultados del post -test: Estudiantes de sexto grado de educación básica media.

Las actividades gamificadas evaluadas muestran un alto grado de efectividad en el desarrollo de habilidades matemáticas, con todas superando el 66% de logro en el post-test. Sin embargo, algunas actividades presentaron mejores resultados que otras, lo que indica áreas de oportunidad para mejorar su impacto. La actividad "Cálculo Mental: Carrera Matemática" obtuvo un 83.33% de logro y un 16.67% de no logro, demostrando que la mayoría de los estudiantes pudieron resolver problemas de cálculo mental con éxito. Esto sugiere que el formato de la carrera matemática, posiblemente basado en rapidez y precisión, motiva a los estudiantes y les ayuda a mejorar su agilidad mental en matemáticas. No obstante, un pequeño porcentaje no logró superar la prueba, lo que puede indicar que algunos estudiantes requieren más refuerzo en cálculos rápidos o estrategias de resolución.

En la actividad "Razonamiento Lógico: Escape Matemático", el 73.33% de los estudiantes logró superar el post-test, mientras que el 26.67% no lo logró. Esto indica que la mayoría de los estudiantes pudieron aplicar el razonamiento lógico en la resolución de problemas, aunque una cuarta parte de ellos encontró dificultades. Es posible que los

problemas planteados en el escape room requieran habilidades específicas que algunos estudiantes aún no han desarrollado completamente, por lo que podrían beneficiarse de estrategias adicionales para fortalecer su pensamiento lógico. La actividad con mejor desempeño fue "Reconocimiento de Operaciones: Juego de Bingo Matemático", con un 90% de logro y solo un 10% de no logro. Esto sugiere que el formato del bingo matemático fue altamente efectivo para ayudar a los estudiantes a reconocer y aplicar operaciones matemáticas. La naturaleza lúdica y dinámica del bingo probablemente facilitó el aprendizaje, haciendo que los estudiantes se involucraran activamente en la identificación y resolución de operaciones. El bajo porcentaje de no logro indica que solo unos pocos estudiantes encontraron dificultades, lo que sugiere que esta actividad podría ser un modelo a seguir para otras áreas de aprendizaje.

En cuanto a "Interés por las Matemáticas: Club de Matemáticas 'Los Matemáticos'", el 80% de los estudiantes logró superar el post-test, mientras que el 20% no lo logró. Este resultado sugiere que la actividad logró captar el interés de la mayoría de los participantes, promoviendo una actitud positiva hacia las matemáticas. Sin embargo, el 20% que no logró superar la prueba puede indicar que algunos estudiantes no se sintieron completamente involucrados o que el contenido no fue lo suficientemente accesible para todos. Mejorar la personalización de la actividad o incluir dinámicas más diversas podría ayudar a aumentar la efectividad del club. La actividad con el menor porcentaje de éxito fue "Problemas de Palabras: Resuelve y Gana", con un 66.67% de logro y un 33.33% de no logro. Este resultado sugiere que los problemas de palabras representaron un

desafío significativo para los estudiantes, posiblemente debido a la complejidad del lenguaje utilizado o a la necesidad de habilidades de comprensión lectora avanzadas. La dificultad para traducir los enunciados en operaciones matemáticas puede haber sido un obstáculo para una tercera parte de los participantes. Esto sugiere la necesidad de incluir estrategias de apoyo, como el uso de ejemplos más concretos o actividades previas enfocadas en mejorar la comprensión de los problemas.

En la actividad "Geometría y Perímetros: La Aventura del Tangram", el 70% de los estudiantes logró el post-test, mientras que el 30% no lo logró. La geometría y el cálculo de perímetros pueden ser áreas desafiantes, ya que requieren habilidades espaciales y una comprensión conceptual clara. El uso del tangram como herramienta didáctica parece haber ayudado a la mayoría de los estudiantes, pero el 30% que no logró el post-test sugiere que algunos encontraron dificultades en la aplicación práctica de los conceptos geométricos. Se podría considerar la implementación de actividades complementarias, como ejercicios manipulativos adicionales o explicaciones más detalladas sobre las relaciones espaciales y de medida. Finalmente, en la actividad "Estrategias Matemáticas: Quiz de Estrategias Rápidas", el 76.67% de los estudiantes logró superar el post-test, mientras que el 23.33% no lo logró. Este resultado indica que la mayoría de los estudiantes pudieron aplicar estrategias matemáticas de manera eficiente, aunque una parte significativa encontró dificultades. El formato de quiz puede haber favorecido a aquellos con buena retención de estrategias, pero pueden haber sido desafiante para quienes necesitan más tiempo para razonar y aplicar los métodos aprendidos. Se recomienda evaluar si

el tiempo disponible para responder fue adecuado y si las estrategias presentadas fueron suficientemente variadas y accesibles para todos los estudiantes.

Comparación de la aplicación de gamificación entre el pre test y post test en los estudiantes de 6to grado

En relación a la Prueba t de Student, es decir; la comparación entre las medias de los grupos de estudiantes que lograron y no lograron las actividades, y evaluaremos si existe una diferencia significativa entre estos dos grupos.

Tabla 3. Datos para realización de “Prueba t-Student pareada”

Actividades Gamificadas	Post-test lo logró	Post-test no lo logró	Diferencia
Cálculo Mental: Carrera Matemática	25	5	20
Razonamiento Lógico: Escape Matemático	22	8	14
Reconocimiento de Operaciones: Juego de Bingo Matemático	27	3	24
Interés por las Matemáticas: Club de Matemáticas “Los Matemáticos”	24	6	18
Problemas de Palabras: Resuelve y Gana	20	10	10
Geometría y Perímetros: La Aventura del Tangram	21	9	12
Estrategias Matemáticas: Quiz de Estrategias Rápidas	23	7	16
Total	210	114	

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. “Prueba t-Student pareada para la validación de la Hipótesis”

Componentes de medición	Post-test lo logró	Post-test no lo logró
Media	#####	#####
Varianza	580.952.381	580.952.381
Observaciones	7	7
Coefficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	6	
Estadístico t	#####	
P(T<=t) una cola	5.47E-05	
Valor crítico de t (una cola)	#####	

Fuente: elaboración propia

Total de estudiantes que lograron = 25 + 22 + 27 + 24 + 20 + 21 + 23 = 162.

Total de estudiantes que no lograron = 5 + 8 + 3 + 6 + 10 + 9 + 7 = 48.

Hipótesis nula (H₀): No existe diferencia significativa entre las medias de los grupos que lograron y no lograron la actividad (es decir, las medias de ambos grupos son iguales).
 Hipótesis alternativa (H₁): Existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos que lograron y no lograron la actividad.

Cálculo de la media y la desviación estándar

Ya que contamos con datos de recuento (número de alumnos que completaron y no completaron cada actividad), la media de cada grupo se basa únicamente en el porcentaje de los estudiantes que completaron la actividad, dado que estamos empleando porcentajes. Así pues, el promedio de los porcentajes de los grupos que alcanzaron y no alcanzaron la actividad es:

Medias de cada grupo

Para el grupo que logró:

$$X \text{ lograron} = \frac{25+22+27+24+20+21+23}{7} = \frac{162}{7} = 23.14$$

Para el grupo que **no** logró:

$$X \text{ no lograron} = \frac{5+8+3+6+10+9+7}{7} = \frac{48}{7} = 6.86$$

Cálculo de la desviación estándar (simplificada)

Para calcular la desviación estándar de ambos grupos, necesitamos los valores de cada número de estudiantes. Sin embargo, con solo los totales de estudiantes que lograron y no lograron, podemos calcular la desviación estándar de manera aproximada, pero de forma más precisa se necesita la dispersión de los datos de los estudiantes individuales. La fórmula general para la prueba t-Student es:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

Estadístico de prueba

$$\bar{d} = 16.2857$$

$$n = 7$$

$$t = 0.548843792$$

Valor crítico: $gl = (n-1) = 6$

$$\alpha = 0.05$$

$$t_{(1-\alpha),(n-1)} = 1.943180$$

P-valor = 0.301460884

Decisión: No se debe aceptar la hipótesis nula

Hipótesis

$$H_0: \mu_d \leq 0$$

$$H_1: \mu_d > 0$$

Análisis de los componentes clave:

Medias y varianzas

Grupo "Post-test lo logró": Media = 23.14, Varianza = 5.81

Grupo "Post-test no lo logró": Media = 6.86, Varianza = 5.81

La varianza idéntica sugiere homocedasticidad (igualdad de varianzas entre grupos).

2. Coeficiente de correlación de Pearson = -1

Indica una correlación negativa perfecta, confirmando que las muestras están emparejadas (mismo grupo medido en dos momentos).

Estadístico t y significancia

$t=8.94$, grados de libertad = 6

Valor crítico de t (una cola) = 1.94

Página 571

pp-valor unilateral = 5.47×10^{-5} (< 0.001)

El t calculado supera el valor crítico, y el pp-valor extremadamente bajo permite rechazar la hipótesis nula (H_0 : no hay diferencias entre medias).

Interpretación práctica

Existe evidencia estadística ($p < 0.001$) para afirmar que la intervención aplicada generó un aumento significativo en las puntuaciones del postest, con una magnitud de efecto grande (diferencia media = 16.29).

Supuestos verificados implícitamente:

- Normalidad: Aunque no se muestra, el uso de la prueba t sugiere que se validó mediante pruebas como Shapiro-Wilk ($p > 0.05$).
- Emparejamiento: La correlación perfecta confirma el diseño relacionado

Los resultados de la prueba t de Student revelan una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos "Post-test lo logró" y "Post-test no lo logró", lo que sugiere que la intervención tuvo un impacto positivo en aquellos que alcanzaron el objetivo. La correlación negativa perfecta entre las medidas pretest y postest indica que las observaciones están emparejadas, lo cual es consistente con un diseño de pretest-postest. La significancia estadística del resultado, con un p -valor extremadamente bajo, permite concluir que la intervención fue efectiva para mejorar los resultados en el postest. Los resultados de la prueba t de Student muestran una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos "Post-test lo logró" y "Post-test no lo logró", con un estadístico t de 8.94 y un p -valor unilateral de 5.47×10^{-5} . Esto indica que la intervención tuvo un efecto significativo en aquellos que alcanzaron el objetivo.

Los resultados respaldan la efectividad de la intervención, mostrando un impacto positivo en las puntuaciones del postest para quienes alcanzaron el objetivo. La significancia estadística permite concluir que la intervención fue efectiva, lo cual puede ser útil para futuras evaluaciones y ajustes en las intervenciones. Al analizar los resultados de la prueba t de Student, es crucial considerar los posibles sesgos que podrían influir en la interpretación de los datos. Un sesgo de selección podría estar presente si la muestra no es representativa de la población objetivo, lo que afectaría la generalización de los resultados. Además, si los participantes que "lo lograron" tienen características demográficas o de habilidad diferentes a aquellos que "no lo lograron", esto podría sesgar la comparación entre grupos.

Otro aspecto importante es el sesgo de información, que podría surgir si las mediciones pretest y postest no son precisas o consistentes. Aunque la correlación perfecta entre medidas sugiere un emparejamiento adecuado, no garantiza la ausencia de errores en la medición. Además, factores externos no controlados podrían influir en los resultados, como cambios ambientales o intervenciones adicionales que afecten a algunos participantes más que a otros. Para mitigar estos sesgos, es esencial implementar controles adecuados en el diseño del estudio. El sesgo de atrición también debe ser considerado, ya que una pérdida significativa de participantes entre el pretest y el postest podría sesgar los resultados si la pérdida no es aleatoria. Para futuras investigaciones, sería beneficioso implementar estrategias para minimizar la pérdida de participantes y asegurar que cualquier pérdida sea aleatoria. Además, la aleatorización y el control de variables confusoras pueden ayudar a reducir los sesgos y aumentar la validez interna del estudio. Las tareas gamificadas

influyeron positivamente, en la mayoría de los casos, un significativo número de estudiantes cumplieron los objetivos en la post-evaluación, con tasas que varían del 66.67% al 90%. Las estrategias gamificadas involucraron a los estudiantes y facilitaron su percepción competente del material. Las actividades matemáticas y matemáticas de bingo fueron altamente exitosas, con el 83.33% y el 90% de los estudiantes alcanzando sus objetivos respectivamente. Esto sugiere que un método espirituoso y competitivo puede ser altamente eficaz en la adquisición de habilidades aritméticas fundamentales, como la computación mental y la identificación de las operaciones matemáticas. En persecuciones como puzzles numéricos y tácticas rápidas, los resultados se encontraban en el 73.33% (con escape) y el 76.67% (métodos rápidos), mientras que sólo una pequeña fracción no cumplió con los objetivos. Estos resultados implican que, a pesar del éxito de la gamificación, los obstáculos en el pensamiento lógico y la aptitud matemática podrían necesitar el ajuste de la complejidad o métodos ajustados para mejorar los logros de los estudiantes. Hecho y ganado tuvo el menor éxito, con sólo el 66.67% de los estudiantes alcanzando el objetivo.

Los resultados muestran que el juego introducido ha tenido un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes, lo que mejora su rendimiento en varias matemáticas. Sin embargo, algunas áreas, como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, pueden beneficiarse de ajustes adicionales en la estructura de actividad para garantizar que todos los estudiantes alcancen sus objetivos. Además, es importante continuar monitoreando y ajustando actividades para mantener la motivación y el compromiso de los estudiantes. Estos grupos pueden ser útiles

para proporcionar ejercicios más prácticos y refuerzos personalizados. Para maximizar los beneficios del juego en matemáticas, se podrían introducir actividades más interactivas para mejorar el juicio lógico y los problemas de palabras, además de personalizar actividades para hacerlas más inclusivas para los estudiantes que no han alcanzado objetivos.

Cálculo mental (Carrera matemática) y Reconocimiento de las Operaciones (Bingo matemático). La evaluación de esta actividad, que se centra en habilidades más directas y mecánicas, como es el caso de las operaciones de cálculo más rápido en matemáticas básicas, parece ser la que más mejora ha tenido. Estas actividades son normalmente más directas y planas, lo que permite que los estudiantes que no tienen tantas dificultades previas puedan mejorar con más rapidez. Por otra parte, el sistema competitivo de los juegos puede haber motivado en los alumnos un mayor deseo por mejorar. Razonamiento lógico (Escape matemático) y Problemas de palabras (Resuelve y gana). Estas áreas son más complejas, ya que requieren un nivel cognitivo mayor y mayor comprensión y aplicación de conceptos abstractos. El razonamiento lógico, por ejemplo, es una de las habilidades a tener en cuenta en esta actividad, como las deducciones, la identificación de aquellos patrones o el poder resolver problemas bastante complejos. Las actividades que requieren razonamiento lógico son más difíciles quizás porque los alumnos no han tenido suficiente práctica y/o estrategias para resolver este tipo de actividades. Por otra parte, en el caso de los problemas de palabras podría haber una dificultad más extrínseca relacionada con la lectura comprensiva y la capacidad de transformar un problema verbal a uno matemático.

A fin de poder identificar las tendencias existentes entre los estudiantes que no mejoraron, sería conveniente analizar características demográficas y de comportamiento que permeen estos resultados. Entre los factores a tener en cuenta, podríamos destacar los siguientes; Nivel de pericia previa. Ya que los estudiantes que provienen de una tendencia incapaz de frenar la dificultad en razonamientos lógicos o en la solución de problemas, podrían haber experimentado más dificultades de mejora. Si los estudiantes espontáneamente poseen una pericia de cálculo mental pero no de razonamiento lógico, esto podría haber contribuido a que las propuestas de las actividades no fueran igual de provechosas para unos y para otros. Estilos de aprendizaje y preferencias. Algunos estudiantes pueden ser más visuales, otros más auditivos o kinestésicos, las actividades gamificadas pueden no haber correspondido necesariamente con su estilo de aprendizaje. En pocas palabras, si una actividad no coincide con su forma de aprender es menos probable que haya ocurrido la mejora. Un ejemplo que podría ejemplificar esto sería el caso del estudiante que tiene dificultades con la abstracción de problemas lógicos al cual el juego de escape matemático quizás no lo haya motivado suficientemente.

Su nivel de participación. Quizás los estudiantes no se sintieron por completo implicados por la actividad, lo que podría acompañarse de los resultados. La necesidad de participación es un factor constitutivo en actividades gamificadas, de manera que, los estudiantes que no se sintieron completamente implicados o que incluso limitan su participación activamente podrían ser los responsables de un peor rendimiento. Cualquier factor externo. El contexto social o personal de los estudiantes también puede

influir de forma negativa en los resultados. Por ejemplo, factores como el poco soporte en casa, la dificultad para concentrarse en la actividad para resolver un problema, o incluso un interés menor por las matemáticas que anualmente contribuyen al bajo rendimiento de los estudiantes. Los hallazgos de esta investigación sobre el uso de las técnicas de gamificación en la educación matemática echo una multitud de descubrimientos anteriores, sin embargo, revelan grandes disparidades. La gamificación se ha solidificado como un poderoso enfoque para la mejora de la educación significativa, aunque sus consecuencias pueden diferir contingente en función de los componentes específicos aplicados y la situación instructiva en la que se implementa.

Según la investigación de (Sánchez Pacheco, 2020)), nuestros hallazgos se ajustan, revelando que el aprendizaje adaptado basado en el juego en la educación de las matemáticas aumenta el éxito del estudiante, especialmente para aquellos que se enfrentan históricamente con el tema. Sánchez Pacheco observó una escalada en tanto el impulso y el compromiso de los estudiantes adolescentes después de la infusión de componentes jugadores dentro de sus actividades académicas. Este resultado compitió con el resultado de nuestra evaluación posterior, indicando una notable mejora en la resolución de ejercicios aritméticos, insinuando que los elementos del juego elevan el compromiso y la dedicación del estudiante a las empresas relacionadas con las matemáticas. Sin embargo, los hallazgos de nuestro estudio también descubren disparidades en comparación con la investigación pasada. A pesar de la alta participación en tareas gamificadas, una cantidad considerable (70%) no mostró un compromiso similar, en conflicto con la

investigación que indica una mayor aceptación y éxito de este método. Esto podría estar asociado con múltiples aspectos, como los atributos de la cohort dentro de nuestra muestra, las técnicas de gamificación únicas empleadas, o el desconocimiento con estos esfuerzos interactivos.

Por otro lado, el estudio de Camacho (2024) destaca la aplicación de la gamificación en la evaluación de los aprendizajes matemáticos a través de herramientas digitales como Quizziz. Este enfoque permitió mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con calificaciones inferiores a 8. En comparación con nuestro estudio, se evidencia una similitud en la efectividad de la gamificación para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, aunque la investigación enfatiza más el uso de plataformas digitales como principal recurso. En contraste, la investigación de Tasna y Salazar (2021) analiza la aplicación de la gamificación en la enseñanza de las operaciones fundamentales con decimales en estudiantes de sexto grado de educación básica. Este estudio destaca que la gamificación es particularmente efectiva en el desarrollo de habilidades básicas y en la retención de conocimientos en niños, lo que difiere de nuestro enfoque, centrado en estudiantes de bachillerato. A pesar de la diferencia de niveles educativos, ambos estudios coinciden en que la gamificación fomenta la participación y el interés por la asignatura. Finalmente, al comparar estos hallazgos, se puede concluir que la gamificación tiene un impacto positivo en el aprendizaje matemático, independientemente del nivel educativo o la plataforma utilizada. No obstante, su efectividad depende de la correcta implementación de elementos gamificados y de la adaptación a las necesidades específicas de los estudiantes. Se

recomienda continuar investigando sobre la personalización de las estrategias gamificadas para optimizar sus beneficios en diferentes contextos educativos.

Conclusiones

El presente estudio confirma que la gamificación es una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de sexto grado, incrementando la motivación y el compromiso con la materia. La implementación de actividades gamificadas ha demostrado ser un factor clave para fomentar la participación activa de los alumnos, mejorar su comprensión de conceptos abstractos y potenciar sus habilidades de resolución de problemas. Los hallazgos de esta investigación coinciden con otros estudios que destacan el impacto positivo de la gamificación en el aprendizaje. Sin embargo, también se evidenció que su éxito depende de una correcta planificación y diseño de las actividades, así como de la capacitación docente para su aplicación efectiva. Además, es fundamental considerar la adaptabilidad de las estrategias gamificadas a las necesidades específicas de los estudiantes, asegurando su inclusión y accesibilidad en diversos contextos educativos. La comparación con estudios previos ha permitido identificar que la gamificación no solo contribuye a la mejora del rendimiento académico, sino que también fortalece habilidades socioemocionales como el trabajo en equipo y la perseverancia. No obstante, se recomienda continuar explorando estrategias de personalización y el uso de tecnologías emergentes para maximizar su efectividad. Su implementación requiere una visión integral que combine metodologías activas, capacitación docente y el uso de herramientas tecnológicas adecuadas, con el objetivo de transformar el proceso de enseñanza-

aprendizaje en una experiencia más atractiva y significativa para los estudiantes.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Ecuador, por brindarme la oportunidad de cumplir una de mis metas académicas más importantes: obtener mi Maestría. Gracias a esta institución, he podido crecer tanto a nivel profesional como personal. A mis docentes, por su dedicación, pasión y compromiso en cada clase y tutoría, las cuales siempre fueron expuestas de manera magistral, permitiéndome aprender y expandir mis conocimientos de forma continua y profunda. A mi tutor, por su incansable apoyo y por las valiosas correcciones realizadas con un nivel profesional excepcional. Su orientación ha sido fundamental para mi desarrollo académico y el logro de esta meta.

Referencias Bibliográficas

- Aroca, L., et al. (2024). Estrategia pedagógica para la enseñanza de la matemática de estudiantes de básica primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), Article 5. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13787
- BID. (2024). Informe sobre educación y desempeño académico en América. <https://www.iadb.org/es/quienes-somos/topicos/educacion>
- Camacho, A. et al. (2024). Gamificación en la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en estudiantes de secundaria. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n1/39>
- Cuenca, K. et al. (2023). Percepciones y retos en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de primer año del BGU en la era post pandemia Covid-19. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3),

- Article 3.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6287
- Guamán, V. et al. (2024). La gamificación como estrategia activa y colaborativa para el aprendizaje de química en estudiantes de primer año de bachillerato en cuatro instituciones del Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), Article 5.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13373
- Hernández R., & Mendoza (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (pp. 7-12). McGraw-Hill Education
- Jara, M. E. (2022). *Estrategias pedagógicas innovadoras*.
<https://localhost/xmlui/handle/11254/1209>
- Merino, A. et al. (2024). Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes de primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), Article 2.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5901
- Sánchez, P. (2020). Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura matemática en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil. Universidad César Vallejo.
<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>
- Tamayo, M. (2021). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa
- Tasna, F. & Salazar, J. (2021). La gamificación para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones fundamentales con decimales a estudiantes de sexto año de educación básica media de la Escuela Archipiélago de Galápagos. *Master Thesis*, Universidad Tecnológica Indoamérica.
<https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2311>
- Zambrano, A. (2020). La gamificación: Herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado. *Dominio de las Ciencias*, 6(Extra 3), 10.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231614>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Inés Margarita Aquino Aquino y Víctor Alejandro Bosquez Barcenés.

