



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN Y
HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA**

**La Gamificación como estrategia metodológica para
dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones
combinadas y pitagóricas con números racionales.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE
LA MATEMÁTICA**

Autor: Armijos Caamaño, Stalin Andres

Director: Valarezo Marin, Osler Querubin

LOJA

2024



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2024

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 27 de septiembre de 2024

Doctor

José Ramón Delgado Fernandez

Director de la maestría de Educación mención en Enseñanza de la Matemática

Ciudad.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación nominado: La Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales, realizado por Stalin Andres Armijos Caamaño ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Osler Querubin Valarezo Marin

C.I.: 0704354372

Correo electrónico: oqvalarezo@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Stalin Andres Armijos Caamaño, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor del Trabajo de Titulación denominado: La Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales, de la maestría de Educación Mención Enseñanza de la Matemática, específicamente de los contenidos comprendidos en: el planteamiento del problema, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones, siendo Osler Querubin Valarezo Marin, director del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad", en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

.....

Autor: Stalin Andres Armijos Caamaño

C.I.: 1728653344

Correo electrónico: saarmijos6@utpl.edu.ec

Dedicatoria

Dedico este trabajo con profunda gratitud a Dios, cuya guía y amor infinito me han proporcionado la fortaleza y dirección necesarias a lo largo de mi trayectoria profesional. A mis padres, por su inquebrantable apoyo, amor incondicional y sabios consejos, que han sido fundamentales para alcanzar esta meta. Su dedicación y esfuerzo me han enseñado a enfrentar y superar los desafíos de la vida. A mis hermanos, quienes han sido una fuente constante de inspiración y compañía, y quienes me impulsan a seguir creciendo y mejorando, con la esperanza de ser un modelo a seguir para ellos.

Esta tesis es el producto de su amor, confianza y apoyo constante en mí.

Stalin Armijos Caamaño

Agradecimiento

Mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica Particular de Loja por ofrecerme la oportunidad de formar parte de esta destacada institución académica. Estoy especialmente agradecido a la Facultad de Ciencias Sociales, Educación y Humanidades, y a la Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática, por su continuo apoyo y orientación. Agradezco profundamente a los docentes de mi carrera por su dedicación y esfuerzo en mi formación académica. Un agradecimiento especial al Ph. D. Osler Querubín Valarezo Marín y al Ph. D. Anuar Villalba, quienes, durante el desarrollo de este trabajo, me brindaron valiosos conocimientos y recomendaciones que fueron cruciales para el progreso de esta investigación. No puedo olvidar a mis padres, Eusevio Armijos Tapia y Lorena Caamaño Costa, quienes con su amor incondicional, apoyo constante y sabios consejos han sido el pilar fundamental en mi camino hacia el logro de este objetivo. Su presencia y estímulo han sido esenciales para mi éxito académico.

Stalin Armijos Caamaño

Índice de contenido

Carátula	I
Aprobación del director del Trabajo de Titulación	II
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	III
Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Índice de contenido	VII
Resumen.....	1
Abstract	2
Introducción	3
Capítulo uno.....	5
El problema de investigación.....	5
1.1 Planteamiento del problema	5
1.2 Formulación del problema	8
1.3 Objetivos	8
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	8
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	8
1.4 Justificación.....	9
1.5 Hipótesis	10
1.6 Operacionalización de variables	10
Capítulo dos	12
Marco Teórico	12
2.1. Antecedentes de la investigación	12
2.2 Bases teóricas	17
2.2.1 <i>Gamificación como estrategia metodológica</i>	17
2.2.1.1. Definición de estrategia metodológica	18
2.2.1.2. Gamificación.....	18
2.2.1.3. Fundamentos de la Gamificación en la Educación.....	19

2.2.1.4. Teorías del Aprendizaje y Gamificación	20
2.2.1.5. Diseño de Juegos Educativos para Números Racionales.....	22
2.2.1.6. Motivación y Engagement a través de la Gamificación	24
2.2.2 <i>Impacto de la Gamificación en el Rendimiento Académico</i>	25
2.2.2.1. Herramientas y Tecnologías para la Gamificación	27
2.2.2.2. Desarrollo de Competencias Matemáticas mediante la Gamificación.	28
2.2.2.3. Retos y Soluciones en la Implementación de la Gamificación	29
2.2.2.4. Gamificación y Equidad en la Educación	31
Capítulo tres.....	33
Marco metodológico	33
3.1 Paradigma de investigación	33
3.2 Diseño de investigación.....	34
3.3 Contexto de la institución educativa.....	34
3.4 Población y muestra.....	35
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.6 Procedimiento para el análisis de datos	37
3.7 Elaboración, validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación	39
3.7.1. <i>Confiabilidad de la encuesta</i>	40
3.7.2. <i>Validación de instrumentos: pre – test, post – test y planificación microcurricular</i>	41
Capítulo cuatro.....	42
Resultados	42
4.1 Análisis: diseño de actividades basadas en Gamificación	42
4.2 Análisis: aplicación de actividades basadas en Gamificación.....	45
4.3 Análisis: pre-test y post-test, en relación a la implementación de la Gamificación	51
4.3.1. <i>Análisis estadístico de los datos</i>	51
4.3.2. <i>Prueba de hipótesis</i>	52

Capítulo cinco	55
Discusión.....	55
Conclusiones	58
Recomendaciones	59
Referencias	60
Apéndice.....	67
Apéndice A. Test de conocimiento/Pre-Test.....	67
Apéndice B. Planificación microcurricular basada en gamificación.....	52
Apéndice C. Prueba de conocimientos(Post-Test.....	61
Apéndice D. Encuesta aplicada a los estudiantes.....	64

Índice de tablas

Tabla 1. Niveles de fiabilidad	40
Tabla 2. Alfa de Cronbach de la encuesta	40
Tabla 3. Detalle de recursos y materiales empleados.....	43
Tabla 4. Resultados de la encuesta aplicada.....	45
Tabla 5. Análisis estadístico descriptivo de los resultados del pre-test y post-test.....	51
Tabla 6. Prueba de normalidad: Shapiro - Wilk.....	53
Tabla 7. Resultados de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney	54

Índice de figuras

Figura 1. Resultados de la encuesta	47
--	----

Resumen

La presente investigación se centró en evaluar la gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en estudiantes de octavo año. El estudio se desarrolló dentro del paradigma positivista, siguiendo un diseño cuasi-experimental y un enfoque cuantitativo con un alcance explicativo. La muestra estuvo compuesta por 37 estudiantes: 18 del grupo experimental y 19 del grupo control. Se aplicaron un pre-test y un post-test a ambos grupos, y se implementó una planificación basada en gamificación para el grupo experimental. Además, se realizó una encuesta para conocer la experiencia de los estudiantes tras la aplicación de la gamificación. Los resultados demostraron que esta estrategia mejoró significativamente la dinámica de las clases, motivando e involucrando a los estudiantes en su aprendizaje. Se concluye que la gamificación efectivamente mejora el aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales.

Palabras clave: gamificación; aprendizaje, matemática.

Abstract

This research focused on evaluating gamification as a methodological strategy to enhance the learning process of combined and Pythagorean operations with rational numbers in eighth-grade students. The study was conducted within a positivist paradigm, following a quasi-experimental design with a quantitative approach and explanatory scope. The sample consisted of 37 students: 18 in the experimental group and 19 in the control group. Both groups were administered a pre-test and a post-test, and a gamification-based plan was implemented for the experimental group. Additionally, a survey was conducted to understand the students' experiences following the application of gamification. The results demonstrated that this strategy significantly improved class dynamics, motivating and engaging students in their learning. It is concluded that gamification effectively enhances the learning of combined and Pythagorean operations with rational numbers.

Keywords: gamification, learning, mathematics.

Introducción

Es esencial cuestionar cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en matemáticas, ya que muchos estudiantes la consideran una asignatura repetitiva, tediosa y aburrida (Encalada, 2021). A pesar de estar en pleno siglo XXI, aún se implementan metodologías tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, lo que genera desmotivación y, en consecuencia, un bajo rendimiento académico.

En particular, las operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales se han convertido en un desafío para los estudiantes. La falta de comprensión y manipulación de estos conceptos en el subnivel correspondiente dificulta el entendimiento de nuevos temas matemáticos, lo que a su vez provoca un atraso en su aprendizaje. Esta realidad ha sido evidente entre los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular “Vicente Agustín Aguirre Ruiz”.

Ante esta problemática, la presente investigación tiene como objetivo general evaluar la gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica. Para lograrlo, se plantearon los siguientes objetivos específicos: diseñar estrategias metodológicas basadas en gamificación, aplicar estas estrategias en estudiantes de octavo año, y, por último, analizar los resultados del pre-test y post-test en relación con la implementación de la gamificación.

El presente estudio se enmarca dentro del paradigma positivista, el cual busca generar conocimiento mediante la comprobación de hipótesis de manera objetiva, utilizando estadísticas como herramientas de medición. El diseño del estudio es cuasi-experimental, con un grupo experimental y un grupo control, permitiendo evaluar el efecto de la gamificación. Sigue un enfoque cuantitativo que se caracteriza por la recolección y análisis de datos numéricos a través de métodos estadísticos, y tiene un alcance exploratorio, descriptivo y explicativo.

Los resultados obtenidos de la encuesta, junto con el análisis del pre-test y post-test, indican que la aplicación de estrategias basadas en la gamificación tiene un impacto

significativo en la dinamización del proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en estudiantes de octavo año. Por lo tanto, se puede afirmar que los objetivos del estudio se cumplieron plenamente, demostrando el potencial real de la gamificación.

Durante el estudio, se presentaron varias facilidades que favorecieron su desarrollo, como la disponibilidad de herramientas digitales y acceso a internet y dispositivos en las instalaciones. Además, la colaboración constante de las autoridades, estudiantes y padres de familia facilitó la implementación efectiva de las estrategias metodológicas. Por otro lado, también se suscitaron inconvenientes en el estudio, como el tiempo requerido para planificar, diseñar actividades. No obstante, estos desafíos se superaron manteniendo un equilibrio entre una planificación detallada y una ejecución práctica.

La estructura del presente estudio se organiza en capítulos que abordan distintos aspectos del proceso de investigación. En el Capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, los objetivos (general y específicos), la justificación y la hipótesis. El Capítulo II contiene el marco teórico, que incluye los antecedentes y las bases teóricas. El Capítulo III expone el marco metodológico, detallando el paradigma, el alcance, el enfoque, el diseño y el procedimiento para el análisis de datos. En el Capítulo IV, se redactan los resultados obtenidos y su respectiva discusión. Finalmente, el estudio termina con las conclusiones y recomendaciones.

La investigación juega un papel crucial al ofrecer conocimientos y estrategias innovadoras que optimizan los procesos educativos y promueven un aprendizaje más eficiente y dinámico. Para la institución, significa un progreso en la adopción de metodologías modernas, como la gamificación, beneficiando tanto a docentes como a estudiantes. Además, genera espacios de reflexión sobre la praxis docente, incentivando a los educadores a innovar en sus clases. A nivel social, esta investigación contribuye a la formación de ciudadanos más preparados y motivados, equipados con las habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Capítulo uno

El problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema

En el actual panorama social, el sistema educativo se encuentra inmerso en una era de notables avances y transformaciones que redefinen la manera de enseñar y aprender matemáticas. Siendo preciso brindar una educación contextualizada a la realidad, incorporando nuevas alternativas innovadoras y atractivas de enseñanza que faciliten el aprendizaje. Frente a ello, se presenta a la gamificación, no solo como estrategia metodológica para transformar la práctica pedagógica tradicional, sino también para dinamizar el aprendizaje, integrando los elementos lúdicos como eje central.

Con relación a lo anterior, la UNESCO (2021) reafirma que en los últimos años, la sociedad ha sido testigo de una vertiginosa cascada de avances y transformaciones en los ámbitos social, cultural, político, económico y tecnológico. Estos avances que son una constante ejercen una influencia directa en las diferentes esferas sociales, donde el sistema educativo, no es la excepción.

Por lo tanto, este fenómeno ha hecho que sea imposible contemplar la educación de la misma manera que se hacía en el pasado. Así por ejemplo, la evolución y repercusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han ofrecido nuevas oportunidades para cuestionar la perspectiva tradicional de la enseñanza. También, el surgimiento de nuevas enfermedades como la COVID-19, motivó al sistema educativo a adoptar medidas emergentes para garantizar la continuidad de la educación, valiéndose de las TIC (Jara et al., 2021).

Evidentemente, ante los cambios sociales, surge la necesidad de buscar nuevas formas contextualizadas de enseñar y aprender matemáticas. Y, precisamente, según investigaciones la gamificación tiene el potencial para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje dinámico, interactivo y fortalecedor. Pues se centra en hacer uso de los elementos y componentes propios de los juegos para diseñar y crear actividades llamativas,

gestionando la diversión con el propósito de alcanzar objetivos didácticos o comportamientos concretos (Werbach y Hunter, 2015).

Diversas investigaciones llevadas a cabo en distintos entornos educativos han confirmado que la aplicación de la gamificación en la enseñanza de las Matemáticas arroja resultados positivos en el proceso de aprendizaje. Sánchez (2020) y Llipo (2019) concluyeron que tras aplicar la técnica de gamificación en un grupo experimental, los estudiantes alcanzan un mayor nivel de conocimientos en comparación con el grupo de control que recibió una enseñanza tradicionalista.

Asimismo, otro estudio realizado por Rey y Hinojosa (2020) sugiere que la gamificación facilita una enseñanza donde aprender jugando se convierte en el objetivo principal, incluyendo el uso de insignias o puntos para fomentar un mayor interés. Como consecuencia, San Andrés et al. (2021) resaltan que la integración de elementos lúdicos en la enseñanza impulsa la participación, la motivación y el aprendizaje.

En este sentido, es imperativo aprovechar al máximo las fortalezas que brindan la gamificación y las TIC, como opciones para adaptar los diseños curriculares y el proceso de enseñanza aprendizaje a las realidades y necesidades de los estudiantes. Esta necesidad se acentúa aún más con la presencia de la generación app, quienes desde una edad temprana han adquirido un dominio de las TIC, dando lugar a nuevas modalidades de aprendizaje, en donde los estudiantes se han acostumbrado a obtener recompensas instantáneas e inclinado hacia un aprendizaje lúdico (Zepeda et al., 2016).

No obstante, a pesar de la existencia de estas herramientas, aún no se logra una integración completa en las aulas, que según Cedeño et al. (2019) se debe al escaso abastecimiento de TIC en los centros educativos especialmente en las zonas rurales y, a la carente formación del profesorado en el manejo de las nuevas estrategias activas, arrimando a los docentes a optar por estrategias y metodologías de enseñanza discontinuadas.

Por ello, es urgente motivar a los docentes a actualizar sus conocimientos didácticos, proporcionándoles las herramientas y competencias necesarias para la aplicación efectiva de mecanismos de gamificación en su práctica educativa. Así lo corrobora Macías (2017) quien

manifiesta que los docentes deben innovar el proceso didáctico de la Matemática, manteniendo un espíritu creativo y motivador a fin de detonar las potencialidades en los estudiantes y mitigar los bajos índices de aprendizaje en la asignatura de Matemática.

Por otro lado, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en 2018 aplicó el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), en su informe se pone en manifiesto que América Latina tiene graves deficiencias con respecto al aprendizaje en el área de Matemática, obteniendo una clasificación inferior a la del promedio de países de la OCDE-

A nivel nacional, en 2017 el Ecuador participó en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D), propiciado por la OCDE; los resultados, dan a conocer que: “El 70,9 % de los estudiantes de Ecuador no alcanzó en Matemáticas el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico. El desempeño promedio de Ecuador fue de 377 sobre 1.000” (INEVAL y OCDE, 2018, p.12).

Con base en los resultados presentados, según Bravo et al. (2017) afirman que suelen ser producto de una enseñanza rígida y monótona, enfocándose sólo en la memorización de contenidos teóricos, a pesar de que en el currículo nacional de educación se establece el constructivismo como base del proceso educativo. Asimismo, el desconocimiento de las metodologías activas emergentes como la gamificación y la escasa capacitación docente en el manejo de las TIC, no genera en los estudiantes ese encanto por el aprendizaje de las matemáticas.

Por lo anteriormente descrito, la investigación es de vital importancia, ya que como educador en una Institución Educativa de la ciudad de Loja, en el octavo año de Educación General Básica Superior, se han identificado desafíos en la comprensión y aplicación de números racionales en la resolución de operaciones básicas como la suma y resta de números fraccionarios. Además, se observa un problema recurrente relacionado con la interpretación de fracciones al abordar problemas contextualizados que requieren conocimientos fundamentales sobre los números racionales.

1.2 Formulación del problema

En función del análisis, el problema general de estudio es: ¿Cómo la Gamificación como estrategia metodológica incide en la dinamización y mejora del proceso de enseñanza del conjunto de los números racionales en estudiantes de octavo año de Educación General Básica? Del problema general se derivan los siguientes problemas específicos: ¿Cuáles estrategias metodológicas basadas en Gamificación son más efectivas al enseñar el conjunto de los números racionales a estudiantes de octavo año?; ¿Cómo aplicar estrategias metodológicas basadas en Gamificación para la enseñanza del conjunto de los números racionales a estudiantes de octavo año? y; ¿De qué manera la aplicación de estrategias metodológicas basadas en Gamificación impacta en la dinamización y mejora del proceso de enseñanza de los números racionales en estudiantes de octavo año?

1.3 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Evaluar la Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año mediante el diseño de estrategias metodológicas basadas en Gamificación.
- Aplicar estrategias metodológicas basadas en gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en estudiantes de octavo año.
- Analizar el pre-test y post-test en relación a la implementación de la Gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año.

1.4 Justificación

Con base en lo argumentado anteriormente, ante los cambios sociales y la búsqueda constante de la formación de futuros ciudadanos más capacitados y preparados para la sociedad, se requiere una mirada hacia estrategias metodológicas de enseñanza que no solo se adecuen al contexto actual, sino que también posean el potencial de transformar la experiencia de aprendizaje. Con ello, se propone la gamificación como una solución práctica ante los diferentes problemas que se suscitan en el aprendizaje de las matemáticas.

Por otro lado, en concordancia con La Ley Orgánica de Educación Intercultural (2017), es importante garantizar una educación de calidad considerando a los estudiantes como el eje central del proceso educativo. Y la gamificación, según resultados de investigaciones previas, permite dinamizar el proceso formativo, y a su vez, involucrar al educando en su aprendizaje, generando un aprendizaje significativo.

Sin embargo, “muchos docentes aún tienen prácticas tradicionales, donde ellos todavía tienen un rol protagónico” (Bravo, 2020, p. 119), en muchas de las veces, esto ocurre por el desconocimiento de estrategias activas de enseñanza. Es por ello, que el presente estudio de investigación se justifica por el hecho indagar y comprobar una novedosa estrategia de enseñanza aprendizaje, brindando a la comunidad educativa resultados empíricos sobre el uso de la Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el aprendizaje en la asignatura de Matemática.

En este sentido, el estudio en cuestión contribuye a la comunidad educativa con un aporte científico sobre la utilización de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Los beneficiarios de esta investigación son los estudiantes de octavo año de EGB-S, ya que se diseñarán estrategias basadas en la gamificación con el propósito de hacer frente a los bajos índices de aprendizaje, en cuanto a la unidad temática de números racionales.

El planteamiento de este trabajo de investigación es factible ya que se cuenta con todos los recursos humanos, materiales, económicos y de tiempo. Existe la predisposición colaborativa del personal administrativo y estudiantes. Además, se tiene al alcance los

recursos bibliográficos vigentes referentes a las variables de estudio, que permitirá construir una investigación con óptima sustentación científica.

1.5 Hipótesis

- **Hipótesis Nula (Ho):** La aplicación de estrategias basadas en la Gamificación no tiene un impacto significativo en la dinamización y mejora del proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Particular “Vicente Agustín Aguirre Ruiz”
- **Hipótesis Alternativa (Hi):** La aplicación de estrategias basadas en la Gamificación tiene un impacto significativo en la dinamización y mejora del proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Particular “Vicente Agustín Aguirre Ruiz”

1.6 Operacionalización de variables

Título:	La Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales.					
Objetivo General:	Evaluar la Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.					
Objetivo Específico:	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Ítem
Diseñar estrategias metodológicas basadas en Gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año.	Gamificación	La gamificación se “basa en el uso de elementos del diseño de videojuegos en contextos que no son de juego para hacer que un producto, servicios, aplicación o proceso sea más divertido, atractivo y motivador” (Deterding, 2011, p. 4).	Planificación de estrategias	Selecciona estrategias basadas en la gamificación	Planificación Microcurricular	Ciclo de aprendizaje: ACC 10 sesiones
			Diseño de actividades	Elabora actividades con elementos de la gamificación		
			Contenido gamificado	Integra la gamificación para los números racionales.		
			Contenido sobre los números racionales	Conocimientos sobre los números racionales		
Aplicar estrategias metodológicas basadas en gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en estudiantes de octavo año.	Estrategias metodológicas de gamificación	La implementación de la gamificación requiere unificar los elementos lúdicos, los principios pedagógicos y didácticos (Ordás, 2018).	Ejecución de actividades	Ejecuta las actividades gamificadas en el aula	Cuestionario	Ítem 1 Ítem 2 Ítem 3 Ítem 4 Ítem 5 Ítem 6 Ítem 7 Ítem 8 Ítem 9 Ítem 10
			Participación de los estudiantes	Participa activamente el estudiante durante las actividades		
			Cumplimiento de las actividades	Completa las actividades basadas en la gamificación		
Analizar el pre-test y post-test en relación a la implementación de la Gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año.	Evaluar la efectividad de gamificación	La evaluación es un proceso sistemático y continuo que permite diagnosticar el conocimiento de los estudiantes para adoptar medidas preventivas o correctivas.	Evaluación del impacto	Comprende el impacto de la gamificación en el aprendizaje de números racionales	Pre y Post - Test	Ítem 1 Ítem 2 Ítem 3 Ítem 4 Ítem 5 Ítem 6 Ítem 7 Ítem 8
			Eficacia de la gamificación en el aprendizaje	Aprecia la eficacia de las estrategias gamificadas en la consecución de objetivos		
			Percepciones de los estudiantes	Percibe los beneficios de la implementación de la gamificación		

Capítulo dos

Marco Teórico

El marco teórico de esta investigación se centra en la gamificación como una estrategia metodológica innovadora para dinamizar el proceso de aprendizaje de los números racionales. La gamificación, definida como el uso de elementos y principios de diseño de juegos en contextos no lúdicos, ha demostrado ser efectiva en aumentar la motivación y el engagement de los estudiantes. Basado en teorías del aprendizaje constructivista, del refuerzo y social, este enfoque busca transformar la experiencia educativa tradicional mediante la incorporación de dinámicas interactivas y motivadoras. Al explorar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico y la adquisición de competencias matemáticas, este estudio pretende ofrecer una visión integral de cómo estas metodologías pueden ser implementadas de manera efectiva en el aula para mejorar el aprendizaje de los números racionales.

2.1. Antecedentes de la investigación

De conformidad con lo mencionado por Orozco y Díaz (2018), los antecedentes de la investigación - también estado de la cuestión - abarcan la recolección de estudios previos que se han desarrollado sobre el presente tema objeto de investigación, a nivel internacional, regional y local. Estos antecedentes a considerar, ya sean de carácter teórico o de campo se caracterizan por seguir un camino similar al estudio en cuestión, es por ello que son relevantes, ya que permiten al investigador construir un mayor conocimiento del tema a estudiar, facilitan definir el enfoque con el que se puede abordar la investigación, y extienden información necesaria para delimitar qué y cómo se va a investigar.

Por consiguiente, en el nivel internacional, se evidencian múltiples productos relevantes, partiendo del trabajo presentado por Prada et al. (2021) denominado “Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de Matemática a través de herramientas web 2.0”, abordado en Colombia, el cual posee como objetivo general comprender la gamificación, la evaluación formativa en una herramienta web2.0, y su mejora en la práctica educativa de las matemáticas en un contexto digital.

Referente al punto metodológico, la investigación se caracterizó por seguir un enfoque cualitativo, enmarcada en una investigación-acción en un contexto educativo. Los instrumentos empleados van desde la encuesta, a través de un cuestionario en escala Likert para conocer la percepción de los educandos con respecto a la gamificación como estrategia, hasta la observación, ocupando fichas de observación. Los resultados del estudio demuestran que cuanto más se incluye la gamificación en todo el proceso de enseñanza se logra un cambio significativo en el aprendizaje de las matemáticas.

Como aporte al presente estudio, se puede tomar énfasis en las fortalezas y ventajas que ofrece la gamificación, que mediante estrategias de enseñanza construidas por elementos lúdicos, permiten dotar a los estudiantes de experiencias divertidas y productivas para generar un aprendizaje efectivo, fortalecer las relaciones positivas entre los estudiantes y fomentar la participación. Por lo tanto, la investigación de Prada et al. (2021) provee de información valiosa sobre cómo la gamificación influye en la mejora de la práctica educativa en el campo de las matemáticas.

Asimismo, es relevante considerar la investigación presentada por Rojas y Huamán (2021), en el contexto peruano, titulada “La gamificación como estrategia motivacional para el aprendizaje de matemática en alumnos de secundaria de una I.E. de Huancayo 2020”, la cual tiene por objetivo principal identificar el efecto de la implementación de la gamificación en el aprendizaje de la Matemática.

En cuanto al marco metodológico, la investigación se enmarcó bajo las fortalezas del enfoque cuantitativo, y siguió un diseño cuasi experimental. La población estuvo compuesta por 338 estudiantes de secundaria; para la selección de la muestra se consideró un muestreo no probabilístico, conformando 180 estudiantes: 90 para cada grupo; de control y experimental. Por lo tanto, la muestra de estudio, conformada por ciento ochenta estudiantes de secundaria se caracterizó por ser seleccionada de una manera no probabilística.

Con relación a los resultados que el estudio generó, se puede señalar que se obtuvo una relación significativa entre la gamificación y el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes, por cuanto, el promedio del grupo experimental incrementó del 13.20/20 a

17.78/20 puntos en el post-test. Estos datos demuestran que la gamificación como estrategia contribuye de manera positiva a la consecución de los objetivos didácticos, influyendo favorablemente en el aprendizaje del estudiante. Como contribución a este estudio, es esencial resaltar la importancia de priorizar el acompañamiento continuo del docente a lo largo de todo el proceso; y no centrarse únicamente en las puntuaciones obtenidas en plataformas como Kahoot!, por ejemplo; es necesario valorar el progreso individual de cada estudiante y proporcionar retroalimentación adecuada.

También, se trae a colación el artículo publicado por Ramos y Ramos (2021), denominado “Gamificación: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática”, desarrollado en un contexto educativo colombiano y orientado a explicar cómo esta estrategia influye en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria.

Referente al abordaje metodológico, se consideró como método el hipotético deductivo, bajo un diseño cuasiexperimental, de tipo explicativo. En este sentido, tras la aplicación de un pretest y un post test se concluyó que la gamificación como estrategia didáctica mejoró de manera significativa e interactiva la formación de competencias matemáticas, mediante la inclusión de actividades lúdicas, convirtiendo al educando en protagonista de su propio aprendizaje.

Ahora bien, a nivel nacional, es conveniente mencionar como antecedente en esta materia, el trabajo publicado por Gómez y Ávila (2021) titulado “Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje”, cabe destacar que el estudio ejecutado en un contexto cuencano, se orientó a analizar la gamificación y su incidencia en la motivación de los discentes, a través de herramientas digitales para favorecer la asimilación de contenidos. Metodológicamente, se destacó por seguir un enfoque cuali-cuantitativo, de tipo descriptivo enmarcado en su diseño no experimental.

Aunado a lo anterior, la investigación consideró como unidad de análisis a una población de 205 estudiantes de secundaria, de los cuales se conformó una muestra representativa de 19 educandos. Con respecto a los resultados, se logra percibir que la

gamificación incide en la motivación, interés, concentración y dedicación de los estudiantes, frente a ello, se reafirma que los educadores tienen la ardua tarea de adquirir competencias didácticas y digitales para suplir los intereses de la nueva generación de estudiantes, que a diario conviven con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

Otro producto como antecedente esencial para el presente estudio es la investigación presentada por Solís y Cambo (2020), titulada “La gamificación como didáctica de enseñanza de Matemáticas en la Educación Básica Media”, trabajo realizado en la ciudad de Tungurahua – Ecuador, cuyo foco principal está orientado a determinar el efecto de la gamificación como didáctica de enseñanza empleando los recursos digitales.

Para ello, se empleó una metodología de orden cuantitativa, con el soporte de un diseño cuasi-experimental; por ende, se consideró un grupo de control y uno experimental, además, tests basados similares al modelo PISA. Tomando en consideración este marco metodológico, se realizó una intervención a través de cinco sesiones enfocadas al grupo experimental, con estrategias previamente planificadas. Como resultado, se evidenció que la gamificación impulsa un progreso significativo en el aprendizaje de las matemáticas. En conclusión, se determinó que es momento de explorar nuevas formas de enseñar mediante elementos lúdicos y la integración de herramientas tecnológicas, ya que son ingredientes esenciales para favorecer la adquisición de conocimientos en las futuras generaciones.

En el nivel local, se ubican numerosos estudios acordes al tema y de fechas recientes, como por ejemplo, la investigación presentada por Reyes et al. (2023), denominada “Gamificación como estrategia didáctica en el rendimiento académico de ecuaciones de primer grado con una incógnita”, que se enfocó a determinar la influencia de la gamificación como estrategia didáctica en el rendimiento académico de ecuaciones de primer grado con una incógnita.

El diseño de estudio se destacó por seguir un paradigma positivista, pues tuvo como tarea comprobar hipótesis a través de un análisis estadístico; en este sentido, la investigación se abordó desde un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo y de diseño preexperimental, porque no existe la comparación de grupos. La población de estudio se

centró en estudiantes de secundaria con una muestra de 12 estudiantes, para la recopilación de información se empleó la observación y prueba objetiva; a través de un pretest, un posttest, diarios de campo y una guía de observación participante.

Como resultados de la investigación, se notó una disparidad en los promedios entre la evaluación inicial y la final. De acuerdo con el criterio establecido, se evidenció un nivel alto de efectividad en la aplicación de la estrategia, concluyendo que la introducción de la gamificación generó una mejora significativa en el desempeño académico de los estudiantes de secundaria.

Como aportes al presente estudio, se destaca su capacidad para ofrecer un enfoque innovador al explorar diversas perspectivas en el abordaje del estudio. Por ejemplo, en este caso, se prescindió de un grupo de control, ya que el diseño adoptado fue pre experimental, un aspecto beneficioso que facilitó la interacción con los estudiantes y la observación de posibles cambios o efectos. Además, la investigación proporciona información detallada sobre los instrumentos y técnicas utilizadas. No obstante, su aporte trasciende al ámbito didáctico de las matemáticas, al explorar y demostrar nuevas estrategias efectivas para enseñar y aprender esta asignatura, comúnmente considerada como desafiante y monótona.

También es pertinente citar el trabajo de Delgado et al. (2023), titulado “La gamificación como eje motivador para el aprendizaje de la matemática”, que se enmarcó en analizar el uso de la gamificación como eje motivador para el aprendizaje de las matemáticas. Frente a ello, se diseñó y aplicó un plan de intervención pedagógico incluyendo la gamificación y sus respectivos elementos: dinámica, mecánica y estética.

Desde el punto de vista metodológico, se tiene que la investigación se basó en un enfoque cuantitativo, de tipo descriptiva con con diseño de campo y transversal. La muestra de estudio estuvo conformada por un total de 28 educandos, a quienes se les aplicó una observación y prueba objetiva, mediante una rúbrica, para evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes, y un pre y post test. Los resultados desvelaron un alto grado de motivación en los estudiantes tras el uso del famoso monopolio como recurso didáctico. El estudio concluyó que el el rendimiento de los estudiantes de primaria mejoró notablemente.

La tendencia imperante que indican los antecedentes de investigación ya antes descritos, es el dominio del enfoque cuantitativo para el abordaje del fenómeno objeto de estudio, siendo conveniente la valoración de la gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje del conjunto de los números racionales, tomando en cuenta la contextualización de esta estrategia con el entorno social, en donde los estudiantes se encuentran constantemente inmersos en un mundo digital.

2.2 Bases teóricas

En relación a las bases conceptuales y teóricas de la presente investigación, se ha optado por organizarlas en dos amplios grupos, con la intención de facilitar una comprensión más clara: La Gamificación como estrategia metodológica y, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Cada uno de estos dos grupos esenciales se desglosa en categorías conceptuales específicas, orientadas a responder las preguntas de investigación a partir de conceptos teóricos previamente establecidos. A continuación, se presenta el desarrollo de estos dos componentes conceptuales fundamentales.

2.2.1 *Gamificación como estrategia metodológica*

En el marco del presente estudio, se concibe la gamificación como una estrategia metodológica destinada a dinamizar el proceso de aprendizaje del conjunto de los números racionales, temática abordada en la asignatura de Matemáticas. No obstante, diversos investigadores utilizan diferentes términos para referirse a la gamificación, tales como “metodología activa”, “técnica”, “estrategia”, “método” y “metodología”.

En virtud de lo anterior, es importante resaltar que la terminología que diferentes investigadores emplean para referirse a la gamificación guarda una relación directamente proporcional con el contexto en el que se aplique. En este sentido, Faraón et al. (2016, citado en Veas y Mosquera, 2021) afirman que la gamificación considera como eje medular al conjunto de los elementos lúdicos para transformar la experiencia de un proceso específico e incluso influir en el comportamiento de un grupo determinado, influyendo principalmente en el aspecto de la motivación.

2.2.1.1. Definición de estrategia metodológica. En este apartado, es relevante tomar en cuenta algunas ideas claves vinculadas al concepto de estrategia metodológica; con la intención de generar un entendimiento más profundo acerca de por qué se aborda la gamificación como una estrategia metodológica en el presente estudio. Para ello, es necesario citar lo mencionado por Ferreyro y Canali (2000), quienes se refieren a la estrategia metodológica como un proceso planificado que abarca la elección consciente de un camino para conseguir un objetivo, en este caso, se elige a la gamificación como una estrategia metodológica enfocada a colaborar en la mejora de la enseñanza y el aprendizaje en el estudiante.

Por su parte, Digión et al. (2006, citado en Rodríguez, 2011), plantean que una estrategia metodológica se concibe como “la dirección pedagógica de la transformación de un objeto, desde su estado real hasta un estado deseado y que tiene como propósito vencer dificultades, con una optimización de tiempo y recursos” (p. 101). La conceptualización anterior, se vincula con los objetivos de la presente investigación, de emplear la gamificación como una estrategia metodológica para cambiar una realidad problemática dentro de un contexto educativo, valiéndose de recursos y herramientas digitales.

2.2.1.2. Gamificación. Con respecto a la gamificación -también ludificación- se deriva del inglés gamification. Según Carreras (2017), este término surgió por primera vez a inicios del siglo XXI y fue acuñado por el británico Nick Pelling en 2002. No obstante, fue a principios de la década de 2010 que la gamificación se popularizó alrededor del mundo, gracias a las charlas de innovación TED (Technology Entertainment and Design), y a las publicaciones del prestigioso grupo de investigación Gartner; eventos en donde se dieron a conocer con bases sólidas las potencialidades de esta estrategia (Ordás, 2018).

De conformidad con lo expresado, a lo largo de los años, la gamificación ha experimentado una evolución constante, iniciando su adopción en el campo empresarial, especialmente en el área del marketing, con la intención de cautivar la atención de los clientes. En palabras de Londoño y Rojas (2021), la gamificación ha ampliado su alcance, incursionando no solo en el sector de la salud, sino también en la educación, lo cual deja en evidencia su versatilidad y aplicabilidad en múltiples contextos sociales.

En el contexto de la gamificación, se han generado significativos avances teóricos y prácticos que han posibilitado comprender la naturaleza de esta estrategia metodológica. Diversos autores han aportado con valiosas perspectivas y conceptos fundamentales, tal es el caso de Deterding et al. (2011), señala que la gamificación se “basa en el uso de elementos del diseño de videojuegos en contextos que no son de juego para hacer que un producto, servicios o aplicación sea más divertido, atractivo y motivador” (p. 4).

De igual manera, Nielson (2018) define la gamificación como “el uso del diseño y la mecánica del juego para involucrar a un público objetivo, cambiar comportamientos, aprender nuevas habilidades o participar en la innovación” (párr. 3). Es decir, considera el juego como un medio, no como un fin en sí mismo, y se orienta a alcanzar objetivos estratégicos como mejorar el clima escolar, aumentar la motivación o incentivar a los estudiantes a involucrarse en su aprendizaje.

2.2.1.3. Fundamentos de la Gamificación en la Educación. La gamificación, definida como el uso de elementos y dinámicas de juego en contextos no lúdicos, ha emergido como una herramienta poderosa en el ámbito educativo para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Deterding et al., 2011). Esta metodología se basa en el principio de que los elementos de los juegos, como los puntos, niveles, desafíos y recompensas, pueden transformar actividades cotidianas en experiencias más atractivas y gratificantes. La teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (1985) sustenta que la gamificación puede satisfacer las necesidades psicológicas básicas de competencia, autonomía y relación, lo que conduce a una mayor motivación intrínseca en los estudiantes. Al aplicar estos conceptos al contexto educativo, los educadores pueden crear entornos de aprendizaje más dinámicos y efectivos.

Además, la gamificación se alinea con las teorías del aprendizaje constructivista, donde los estudiantes construyen activamente su conocimiento a través de experiencias interactivas (Piaget, 1972). En lugar de ser receptores pasivos de información, los estudiantes participan en actividades que les permiten explorar y aplicar conceptos de manera práctica. Kapp (2012) argumenta que la gamificación promueve el aprendizaje activo y el pensamiento

crítico, lo cual es esencial para la comprensión profunda de temas complejos, como los números racionales en matemáticas. Al integrar la gamificación en el currículo, se puede fomentar un entorno de aprendizaje que no solo sea educativo sino también estimulante y atractivo para los estudiantes.

En el contexto específico de la enseñanza de los números racionales, la gamificación puede ofrecer múltiples beneficios. La naturaleza abstracta de los conceptos matemáticos puede ser desafiante para muchos estudiantes; sin embargo, al incorporar elementos de juego, los educadores pueden hacer que estos conceptos sean más accesibles y comprensibles. Un estudio realizado por Su y Cheng (2015) demostró que los estudiantes que participaron en actividades gamificadas mostraron una mejora significativa en su comprensión de los conceptos matemáticos y en su actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas. Estos hallazgos sugieren que la gamificación no solo mejora el rendimiento académico, sino que también puede transformar la percepción y la disposición de los estudiantes hacia las matemáticas.

Los fundamentos de la gamificación en la educación destacan su potencial para revolucionar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Al satisfacer las necesidades psicológicas básicas de los estudiantes y promover el aprendizaje activo, la gamificación puede mejorar significativamente el compromiso y la comprensión de conceptos complejos como los números racionales. Este enfoque metodológico innovador proporciona una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el aula, ofreciendo una vía prometedora para mejorar el rendimiento académico y la motivación estudiantil.

2.2.1.4. Teorías del Aprendizaje y Gamificación. La integración de la gamificación en la educación está profundamente enraizada en varias teorías del aprendizaje, cada una de las cuales ofrece una perspectiva única sobre cómo los estudiantes adquieren y retienen el conocimiento. Una de las teorías más influyentes es la teoría del aprendizaje constructivista, propuesta por Jean Piaget. Según Piaget (1972), el aprendizaje es un proceso activo en el que los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de sus experiencias y previos conocimientos. En el contexto de la gamificación, los estudiantes no solo reciben

información, sino que también interactúan con el contenido de manera significativa a través de actividades lúdicas y desafiantes. Esto les permite construir un entendimiento más profundo y personalizado de los conceptos, como los números racionales, a medida que resuelven problemas y superan desafíos en un entorno gamificado.

Otra teoría relevante es la teoría del refuerzo de B.F. Skinner, que enfatiza el papel de los incentivos y las recompensas en el proceso de aprendizaje (Skinner, 1953). La gamificación utiliza este principio al incorporar sistemas de puntos, insignias y recompensas que motivan a los estudiantes a participar activamente y a esforzarse por alcanzar metas específicas. Este enfoque no solo incrementa la participación, sino que también refuerza el comportamiento positivo y fomenta una actitud proactiva hacia el aprendizaje. Estudios han demostrado que la implementación de elementos de refuerzo en entornos educativos gamificados puede mejorar significativamente el rendimiento académico y la retención del conocimiento (Hanus y Fox, 2015).

La teoría del aprendizaje social, desarrollada por Albert Bandura, también juega un papel crucial en la gamificación (Bandura, 1977). Esta teoría sostiene que las personas aprenden observando e imitando el comportamiento de otros. En un entorno educativo gamificado, los estudiantes pueden aprender de sus compañeros a través de la colaboración y la competencia amistosa. Las plataformas gamificadas a menudo incluyen componentes sociales, como tablas de clasificación y foros de discusión, que facilitan la interacción y el aprendizaje colaborativo. Al observar los logros y estrategias de sus compañeros, los estudiantes pueden mejorar su propio rendimiento y desarrollar habilidades sociales y de trabajo en equipo.

Además, la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (1985) destaca la importancia de satisfacer las necesidades psicológicas básicas de competencia, autonomía y relación para fomentar la motivación intrínseca. La gamificación puede satisfacer estas necesidades al proporcionar desafíos apropiados al nivel de habilidad de los estudiantes (competencia), permitirles tomar decisiones dentro del juego (autonomía) y fomentar la interacción social y la colaboración (relación). Según Deci y Ryan, cuando estas necesidades

se satisfacen, los estudiantes están más motivados intrínsecamente y se comprometen más profundamente con el aprendizaje.

La gamificación se basa en múltiples teorías del aprendizaje, cada una de las cuales aporta elementos esenciales para crear un entorno educativo dinámico y efectivo. Al integrar principios del constructivismo, el refuerzo, el aprendizaje social y la autodeterminación, la gamificación puede transformar la experiencia educativa, haciendo que el aprendizaje de los números racionales sea más interactivo, motivador y efectivo. Estas teorías proporcionan un marco teórico sólido que justifica el uso de la gamificación como una estrategia metodológica para mejorar el proceso de aprendizaje.

2.2.1.5. Diseño de Juegos Educativos para Números Racionales. El diseño de juegos educativos para la enseñanza de los números racionales implica la creación de experiencias de aprendizaje interactivas y motivadoras que permitan a los estudiantes comprender y aplicar conceptos matemáticos de manera práctica y divertida. Un buen diseño de juegos educativos debe integrar elementos de juego que fomenten la participación activa, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Según Gee (2003), los juegos bien diseñados proporcionan un equilibrio entre desafío y habilidad, lo que se conoce como "zona de desarrollo próximo" en la teoría de Vygotsky, donde los estudiantes son constantemente desafiados pero no abrumados, permitiéndoles aprender de manera efectiva.

Primero, es fundamental identificar los objetivos de aprendizaje específicos relacionados con los números racionales. Estos pueden incluir la comprensión de fracciones, decimales, porcentajes y sus equivalencias, así como la capacidad de realizar operaciones aritméticas con estos números. Una vez establecidos los objetivos, se deben diseñar mecánicas de juego que faciliten el alcance de estos objetivos. Por ejemplo, un juego de aventuras matemáticas podría requerir que los estudiantes resuelvan problemas de fracciones para avanzar en el juego, ofreciendo recompensas y retroalimentación inmediata para mantener la motivación y el interés.

Un componente clave en el diseño de juegos educativos es la narrativa. Una historia envolvente puede aumentar significativamente el engagement de los estudiantes, haciendo

que el aprendizaje de conceptos abstractos sea más tangible y relevante. Según Prensky (2001), una narrativa fuerte proporciona un contexto significativo para las tareas matemáticas, ayudando a los estudiantes a ver la aplicación práctica de los números racionales en situaciones del mundo real. Por ejemplo, un juego que sitúe a los estudiantes como comerciantes medievales puede requerir que utilicen fracciones y decimales para negociar y comerciar bienes, proporcionando un contexto histórico y práctico para el aprendizaje.

La incorporación de elementos colaborativos y competitivos también puede enriquecer la experiencia de aprendizaje. Kapp (2012) sugiere que las dinámicas de equipo y las tablas de clasificación pueden fomentar una sana competencia y colaboración entre los estudiantes. En un juego educativo, los estudiantes podrían trabajar juntos para resolver problemas de números racionales o competir para alcanzar la puntuación más alta en desafíos matemáticos. Estas interacciones sociales no solo mejoran la comprensión de los conceptos, sino que también desarrollan habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

Además, el feedback inmediato es crucial en el diseño de juegos educativos. Según Hattie y Timperley (2007), el feedback efectivo ayuda a los estudiantes a comprender sus errores y aprender de ellos en tiempo real. Los juegos educativos pueden proporcionar retroalimentación instantánea a través de mensajes de éxito o sugerencias de mejora, lo que permite a los estudiantes ajustar sus estrategias y entender mejor los conceptos. Este tipo de retroalimentación fomenta un aprendizaje iterativo, donde los estudiantes pueden experimentar y aprender de sus intentos fallidos sin temor al fracaso.

Finalmente, la adaptabilidad del juego es esencial para atender las diferentes necesidades y niveles de habilidad de los estudiantes. Un juego educativo bien diseñado debe ofrecer diferentes niveles de dificultad y la posibilidad de personalizar la experiencia de aprendizaje. Según Gee (2003), esta adaptabilidad asegura que todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades iniciales, puedan participar y beneficiarse del juego. Los juegos pueden ajustarse automáticamente para proporcionar desafíos adecuados a cada estudiante, garantizando que cada uno progrese a su propio ritmo.

El diseño de juegos educativos para la enseñanza de los números racionales debe integrar objetivos de aprendizaje claros, una narrativa envolvente, elementos colaborativos y competitivos, feedback inmediato y adaptabilidad. Al hacerlo, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje que no solo mejoren la comprensión de los números racionales, sino que también motiven y comprometan a los estudiantes de manera efectiva.

2.2.1.6. Motivación y Engagement a través de la Gamificación. La gamificación en el ámbito educativo ha demostrado ser una poderosa herramienta para aumentar la motivación y el engagement de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. La motivación intrínseca, es decir, el deseo interno de participar en una actividad por el placer y la satisfacción que proporciona, es fundamental para el éxito académico a largo plazo (Deci y Ryan, 1985). La gamificación aprovecha esta motivación intrínseca al incorporar elementos y mecánicas de juego que hacen que el aprendizaje sea más atractivo y gratificante para los estudiantes.

Uno de los principios clave de la gamificación es el uso de recompensas y feedback positivo para reforzar el comportamiento deseado (Deterding et al., 2011). Al completar tareas y alcanzar objetivos en un entorno gamificado, los estudiantes reciben retroalimentación inmediata y gratificaciones, como puntos, insignias o niveles desbloqueados, lo que activa el sistema de recompensa del cerebro y refuerza la conducta de aprendizaje. Esta retroalimentación positiva crea un ciclo de retroalimentación motivadora, donde los estudiantes se sienten más comprometidos y motivados a continuar participando en la actividad.

Además, la gamificación proporciona un sentido de progreso y logro que puede aumentar significativamente la motivación de los estudiantes (Deterding et al., 2011). A través de la fijación de objetivos claros y la visualización del progreso hacia esos objetivos, los estudiantes experimentan un sentido de logro y satisfacción a medida que avanzan en el juego. Este sentido de progreso les motiva a seguir comprometidos con la tarea y a esforzarse por alcanzar metas cada vez más desafiantes. Además, la gamificación fomenta una

mentalidad de crecimiento, donde los errores se perciben como oportunidades de aprendizaje y superación.

La gamificación también promueve un mayor engagement al proporcionar contextos y desafíos que son relevantes y significativos para los estudiantes (Kapp, 2012). Al incorporar elementos narrativos y temáticos que capturan el interés y la imaginación de los estudiantes, los juegos educativos pueden hacer que el contenido sea más accesible y emocionante. Los estudiantes se sienten más involucrados cuando pueden relacionar los conceptos académicos con situaciones del mundo real o con sus propios intereses y experiencias. Esta conexión emocional aumenta la atención y la concentración de los estudiantes, lo que resulta en un aprendizaje más profundo y duradero.

Además, la gamificación fomenta un sentido de comunidad y colaboración entre los estudiantes, lo que puede mejorar aún más el engagement (Kapp, 2012). A través de la competencia amistosa, la cooperación y el trabajo en equipo, los estudiantes se sienten parte de un grupo y son más propensos a comprometerse activamente con la tarea. La inclusión de elementos sociales, como tablas de clasificación y desafíos grupales, crea un ambiente de aprendizaje interactivo y estimulante donde los estudiantes se apoyan mutuamente y celebran los éxitos colectivos.

La gamificación es una estrategia efectiva para aumentar la motivación y el engagement de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Al proporcionar recompensas, fomentar un sentido de logro, crear contextos relevantes y promover la colaboración, la gamificación hace que el aprendizaje sea más atractivo, gratificante y significativo para los estudiantes, lo que resulta en un mayor compromiso y éxito académico.

2.2.2. Impacto de la Gamificación en el Rendimiento Académico

La gamificación en el contexto educativo ha generado un interés creciente debido a su potencial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Numerosos estudios han explorado el impacto de la gamificación en diversas áreas académicas, incluyendo las matemáticas, y han encontrado resultados prometedores.

En primer lugar, la gamificación puede mejorar la retención de conocimientos al proporcionar experiencias de aprendizaje más interactivas y motivadoras. Un estudio realizado por Hamari et al. (2014) encontró que la gamificación tenía un impacto positivo en la retención del contenido, con los estudiantes demostrando una mayor capacidad para recordar información aprendida a través de experiencias gamificadas en comparación con métodos de enseñanza tradicionales.

Además, la gamificación puede aumentar la participación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Un metaanálisis realizado por Sailer et al. (2017) encontró que la gamificación tenía un efecto positivo en la motivación intrínseca de los estudiantes, lo que se traduce en una mayor participación y dedicación a las tareas académicas. Al hacer que el aprendizaje sea más interactivo y gratificante, la gamificación puede ayudar a los estudiantes a desarrollar un interés genuino por el contenido y a comprometerse activamente con las actividades de aprendizaje.

Además, la gamificación puede mejorar las habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico de los estudiantes. Al enfrentar desafíos y tomar decisiones dentro de un entorno gamificado, los estudiantes desarrollan habilidades para analizar situaciones, tomar decisiones informadas y resolver problemas de manera efectiva. Un estudio realizado por Landers y Landers (2014) encontró que la gamificación tenía un impacto positivo en las habilidades cognitivas de los estudiantes, incluyendo la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Por último, la gamificación puede tener un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Un estudio longitudinal realizado por Johnson et al. (2016) encontró que los estudiantes que participaron en actividades gamificadas mostraron mejoras significativas en sus calificaciones y resultados de pruebas en comparación con un grupo de control que no participó en actividades gamificadas. Estos hallazgos sugieren que la gamificación puede ser una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento académico y el éxito estudiantil.

La gamificación puede tener un impacto positivo en el rendimiento académico al mejorar la retención de conocimientos, aumentar la participación y el compromiso, desarrollar

habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, y mejorar los resultados académicos. Estos hallazgos respaldan la eficacia de la gamificación como una estrategia pedagógica para mejorar la calidad y el éxito del aprendizaje en entornos educativos.

2.2.2.1. Herramientas y Tecnologías para la Gamificación. La gamificación en la educación se beneficia de una variedad de herramientas y tecnologías diseñadas específicamente para crear experiencias de aprendizaje interactivas y motivadoras. Estas herramientas ofrecen a los educadores una amplia gama de opciones para diseñar actividades gamificadas que se adapten a las necesidades y preferencias de los estudiantes.

Una de las herramientas más utilizadas para la gamificación en el aula son las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) que incluyen funcionalidades gamificadas. Ejemplos populares incluyen Moodle, Canvas y Blackboard, que permiten a los educadores crear cursos en línea con elementos de gamificación integrados, como tablas de clasificación, insignias y puntos de experiencia. Estas plataformas ofrecen una forma conveniente de gestionar y seguir el progreso de los estudiantes, así como de proporcionar retroalimentación y recompensas en tiempo real (Deterding et al., 2011).

Además, existen herramientas específicas de gamificación que están diseñadas para crear experiencias de juego altamente personalizadas y atractivas. Por ejemplo, Classcraft es una plataforma que transforma el aula en un juego de rol donde los estudiantes asumen roles de personajes y trabajan juntos para completar misiones y desafíos (Classcraft, n.d.). Otra herramienta popular es Kahoot!, que permite a los educadores crear cuestionarios y actividades de aprendizaje basadas en juegos que los estudiantes pueden completar en tiempo real usando sus dispositivos móviles (Kahoot!, n.d.).

Las aplicaciones móviles también son una herramienta efectiva para la gamificación en el aula. Aplicaciones como Socrative y Quizizz permiten a los educadores crear y compartir cuestionarios interactivos que los estudiantes pueden completar en sus dispositivos móviles. Estas aplicaciones ofrecen una forma fácil y conveniente de evaluar el conocimiento de los estudiantes y proporcionar retroalimentación inmediata (Socrative, n.d.).

Además de las plataformas y aplicaciones específicas, existen herramientas de diseño gráfico y desarrollo de juegos que pueden ser utilizadas por los educadores para crear sus propios juegos educativos personalizados. Herramientas como Unity y Construct permiten a los usuarios crear juegos interactivos con gráficos de alta calidad y mecánicas de juego complejas. Estas herramientas ofrecen un alto grado de flexibilidad y personalización, lo que permite a los educadores diseñar experiencias de juego únicas que se adapten a las necesidades y preferencias de sus estudiantes.

Las herramientas y tecnologías para la gamificación ofrecen a los educadores una amplia gama de opciones para diseñar experiencias de aprendizaje interactivas y motivadoras. Desde plataformas de gestión del aprendizaje con funcionalidades gamificadas hasta aplicaciones móviles y herramientas de diseño de juegos, estas herramientas proporcionan los recursos necesarios para crear experiencias de aprendizaje innovadoras y efectivas que promuevan el compromiso y el éxito académico de los estudiantes.

2.2.2.2. Desarrollo de Competencias Matemáticas mediante la Gamificación. La gamificación ofrece una plataforma única para el desarrollo de competencias matemáticas al convertir el proceso de aprendizaje en una experiencia interactiva y divertida. Al incorporar elementos de juego en actividades matemáticas, los educadores pueden fomentar un ambiente de aprendizaje más dinámico y estimulante que promueva el desarrollo de habilidades clave.

Uno de los beneficios principales de la gamificación en el desarrollo de competencias matemáticas es su capacidad para hacer que los conceptos abstractos sean más accesibles y comprensibles para los estudiantes. La matemática, a menudo percibida como difícil y aburrida, puede convertirse en algo más atractivo y emocionante cuando se presenta en forma de desafíos y juegos. Al utilizar juegos educativos, los estudiantes pueden aplicar conceptos matemáticos en situaciones prácticas y resolver problemas de una manera más intuitiva y significativa (Hanus & Fox, 2015).

Además, la gamificación fomenta el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, competencias fundamentales en matemáticas. Al

enfrentarse a desafíos y puzzles dentro de un entorno gamificado, los estudiantes deben aplicar conceptos matemáticos para encontrar soluciones y avanzar en el juego. Esta práctica repetida de resolver problemas fortalece la capacidad de los estudiantes para analizar situaciones, identificar patrones y tomar decisiones informadas (Gee, 2003).

La gamificación también promueve el desarrollo de habilidades de colaboración y trabajo en equipo, competencias importantes en el aprendizaje de las matemáticas. Muchos juegos educativos incorporan elementos sociales que fomentan la colaboración entre los estudiantes, como la resolución de problemas en equipo o la competencia amistosa en desafíos matemáticos. Esta interacción social no solo mejora la comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de comunicación y cooperación (Johnson et al., 2016).

Además, la gamificación puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes con las matemáticas. Al presentar el contenido en forma de juegos y desafíos, los educadores pueden captar la atención de los estudiantes y mantener su interés a lo largo del tiempo. La posibilidad de ganar puntos, desbloquear logros y competir con otros estudiantes crea un ambiente de aprendizaje emocionante y motivador que impulsa el compromiso y el esfuerzo de los estudiantes (Hamari et al., 2014).

La gamificación es una herramienta poderosa para el desarrollo de competencias matemáticas al hacer que el aprendizaje sea más interactivo, relevante y motivador. Al convertir las actividades matemáticas en juegos educativos, los educadores pueden ayudar a los estudiantes a construir una base sólida de habilidades matemáticas mientras disfrutan del proceso de aprendizaje.

2.2.2.3. Retos y Soluciones en la Implementación de la Gamificación. La implementación de la gamificación en el ámbito educativo presenta una serie de retos que deben abordarse para garantizar su efectividad y éxito. A continuación, se discuten algunos de estos desafíos junto con posibles soluciones:

- a. **Falta de formación y capacitación:** Muchos educadores pueden carecer de experiencia en el diseño y la implementación de estrategias de gamificación. La falta

de comprensión sobre cómo integrar eficazmente elementos de juego en el currículo puede dificultar la adopción de la gamificación en el aula.

- **Solución:** Ofrecer oportunidades de formación y desarrollo profesional para educadores interesados en gamificar sus clases. Talleres, seminarios y cursos en línea pueden proporcionar a los docentes las habilidades y el conocimiento necesarios para diseñar y ejecutar actividades gamificadas de manera efectiva (Stott & Neustaedter, 2013).

b. Desarrollo de contenido relevante: Es fundamental asegurarse de que el contenido gamificado sea relevante y esté alineado con los objetivos de aprendizaje. La falta de integración adecuada entre el juego y los conceptos académicos puede llevar a una pérdida de tiempo y recursos.

- **Solución:** Involucrar a los educadores en el proceso de diseño del contenido gamificado para garantizar su pertinencia y alineación con el plan de estudios. Trabajar en colaboración con los docentes para identificar áreas de aprendizaje que puedan beneficiarse de la gamificación y desarrollar actividades que refuercen los objetivos académicos (Landers & Landers, 2014).

c. Falta de motivación intrínseca: Aunque la gamificación tiene el potencial de aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes, algunos pueden percibir las actividades gamificadas como simples juegos sin valor educativo real.

- **Solución:** Diseñar actividades gamificadas que integren elementos de juego significativos y desafiantes que estén directamente relacionados con los objetivos de aprendizaje. Incorporar narrativas interesantes, metas claras y retroalimentación significativa para aumentar la percepción de valor y relevancia de las actividades (Ordás, 2018).

d. Equidad y accesibilidad: Es importante asegurarse de que todas las actividades gamificadas sean equitativas y accesibles para todos los estudiantes, independientemente de su nivel de habilidad o de cualquier discapacidad.

- **Solución:** Ofrecer opciones y adaptaciones para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes. Esto puede incluir la personalización de la dificultad del juego, la provisión de soporte adicional para estudiantes con dificultades de aprendizaje, y la garantía de que las actividades sean accesibles para aquellos con discapacidades visuales o motoras (Deterding et al., 2011).
- e. **Evaluación y seguimiento:** La evaluación del impacto de la gamificación en el aprendizaje puede ser un desafío, ya que los métodos tradicionales de evaluación pueden no ser adecuados para medir el éxito de las actividades gamificadas.
- **Solución:** Utilizar una combinación de métodos de evaluación cualitativos y cuantitativos para recopilar datos sobre el rendimiento y la participación de los estudiantes. Esto puede incluir encuestas de retroalimentación, análisis del desempeño en el juego y evaluaciones tradicionales para medir el dominio de los conceptos académicos (Hamari et al., 2014).

Si bien la implementación de la gamificación en el aula puede presentar desafíos, estos pueden superarse con una planificación cuidadosa, colaboración entre educadores y estudiantes, y un enfoque centrado en los objetivos de aprendizaje y las necesidades individuales de los estudiantes. Al abordar estos retos de manera efectiva, la gamificación puede convertirse en una herramienta poderosa para mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes.

2.2.2.4. Gamificación y Equidad en la Educación. La gamificación en la educación ofrece oportunidades para abordar desafíos de equidad y promover un entorno inclusivo en el aula. Al utilizar elementos de juego en el proceso educativo, se pueden crear experiencias de aprendizaje que sean más accesibles y motivadoras para todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades, antecedentes o circunstancias individuales.

La gamificación puede ayudar a reducir las disparidades de aprendizaje al proporcionar múltiples vías para que los estudiantes demuestren su comprensión y habilidades. Al ofrecer actividades gamificadas que abarquen una variedad de estilos de

aprendizaje y niveles de habilidad, los educadores pueden garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar y tener éxito en el proceso de aprendizaje (Buckley y Doyle, 2016).

Además, la gamificación puede fomentar un sentido de comunidad y pertenencia en el aula al crear un ambiente de colaboración y apoyo mutuo. Los juegos educativos pueden involucrar a los estudiantes en actividades de equipo, donde trabajan juntos para lograr objetivos comunes y celebrar los logros de sus compañeros. Esto no solo promueve la inclusión social, sino que también ayuda a construir relaciones positivas entre los estudiantes y a fortalecer la cohesión del grupo (Bourgonjon et al., 2011).

Es importante destacar que la gamificación también puede abordar las necesidades individuales de los estudiantes al permitir la personalización y adaptación de las actividades de aprendizaje. Mediante el uso de sistemas de juego flexibles y adaptativos, los educadores pueden ajustar el nivel de dificultad, la retroalimentación y los objetivos de las actividades para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante (Landers & Landers, 2014).

Sin embargo, es crucial tener en cuenta que la implementación de la gamificación debe ser equitativa y sensible a las diversas identidades y experiencias de los estudiantes. Los educadores deben estar atentos a posibles sesgos y barreras que puedan surgir al diseñar y ejecutar actividades gamificadas. Esto incluye considerar factores como el acceso a la tecnología, las diferencias culturales y lingüísticas, y las necesidades individuales de aprendizaje (Hakulinen et al., 2015).

La gamificación puede desempeñar un papel importante en la promoción de la equidad en la educación al ofrecer experiencias de aprendizaje inclusivas, personalizadas y colaborativas. Al abordar las necesidades individuales de los estudiantes y crear un ambiente de apoyo y respeto mutuo, la gamificación puede ayudar a garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial académico y personal.

Capítulo tres

Marco metodológico

El eje central de un proceso de investigación reside principalmente en la metodología empleada, la cual determina cómo se abordará el fenómeno de estudio en función de los objetivos y el interés investigativo. Por consiguiente, es relevante señalar que la metodología se enfoca en todas las decisiones que el investigador considera para alcanzar sus objetivos. Estas decisiones se centran en el diseño de la investigación, así como en las estrategias, métodos, técnicas e instrumentos tanto para la recolección como para el análisis de datos.

Según lo expuesto por Azuero (2019), el marco metodológico constituye el conjunto de procedimientos dirigidos a describir y analizar en profundidad un problema específico, mediante acciones concretas que van desde la delimitación de las técnicas de observación y recopilación de datos, hasta la explicación detallada de cómo se llevará a cabo el estudio.

En virtud de lo anterior, en el presente acápite se exponen los elementos esenciales del marco metodológico destinados a abordar el problema de estudio en cuestión. Estos incluyen el paradigma, tipo y diseño de investigación, así como la descripción de la población y la selección de la muestra de estudio. Además, se detallan los métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, junto con la especificación del tipo de prueba estadística a emplear para corroborar o refutar las hipótesis planteadas.

3.1 Paradigma de investigación

El paradigma de investigación adoptado es el positivista. De acuerdo con Arias (2017) se caracteriza por la aplicación del método científico, para la obtención de conocimientos a través de la comprobación de hipótesis o teorías desde la objetividad, y a través del uso de estadísticas como instrumentos de medición. Es decir, se buscan los hechos de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos, por tanto, es objetivo, siendo la búsqueda principal explicar las causas y los efectos de los fenómenos, confrontar teoría, detectar discrepancias y analizar estadísticamente, los datos recolectados.

Enfoque de la investigación

Se adopta un enfoque cuantitativo, que, según Palella y Martins (2017), se caracteriza por su objetividad y la cuantificación de los datos. Este paradigma se considera adecuado para la presente investigación, ya que se requiere medir y analizar el impacto de una estrategia metodológica específica (gamificación) en el aprendizaje de los estudiantes de octavo grado, en comparación con una metodología tradicional. Este paradigma es adecuado para obtener datos objetivos y cuantificables que permitan establecer relaciones de causa y efecto.

3.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación es de tipo cuasiexperimental con pre-test y post-test. Según Arias (2017) consiste en que el investigador realiza un análisis comparativo entre las evidencias de sentido crítico y que han sido ya registradas, tanto en el grupo control como en el experimental. Es decir, este diseño implica la realización de pruebas antes y después de la intervención, en este caso las estrategias metodológicas basadas en la gamificación para ambos grupos, con el fin de evaluar las diferencias en el rendimiento académico en el tema de números racionales, una vez aplicada dicha intervención.

En cuanto a los métodos de investigación, se utiliza el método deductivo. Los autores Alan y Cortez (2018) lo definen de la siguiente manera “se fundamenta en el razonamiento que permite formular juicios partiendo de argumentos generales para demostrar, comprender o explicar los aspectos particulares de la realidad” (p. 21). Es decir, se centra en las premisas generales, las cuales conducen hacia las particulares, permitiendo generar la conclusión final. Se emplea con la finalidad de analizar cómo las estrategias metodológicas basadas en la gamificación ayudan en el mejoramiento del proceso de aprendizaje del conjunto de los números racionales en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica

3.3 Contexto de la institución educativa

La unidad de análisis se centra en la Unidad Educativa Particular “Vicente Agustín Ruiz”, una institución educativa con varios años de experiencia ofreciendo educación desde el nivel inicial hasta el tercero de bachillerato. El presente estudio se enfoca en el nivel de Educación General Básica Superior, específicamente en el octavo grado, paralelos B y C,

que están conformados por un total de 37 estudiantes de 12 a 13 años. En el octavo B, hay 18 estudiantes matriculados y en el octavo C, 19 estudiantes.

Por otro lado, es una institución educativa la cual se localiza en Loja, Ecuador; la cual se caracteriza por su enfoque en valores, formación integral y desarrollo de habilidades. Asimismo, ha recibido en diferentes oportunidades varios reconocimientos por la calidad educativa. En este sentido, las instalaciones de la Institución educativa son seguras, donde se observa que son excelentes los servicios básicos. Así como el tamaño de las aulas es adecuado en función del número de estudiantes que reciben clases. Con una biblioteca y desarrollo de actividades extracurriculares.

3.4 Población y muestra

La población la describe Arias (2017) como “Un conjunto bien sea finito o infinito de elementos que se ubican dentro del contexto en el cual se desarrolla el estudio con las mismas características” (p. 83). Es decir, está constituido por personas, objetos o cosas que aportarán los datos para la investigación. De acuerdo a esta definición la población de esta investigación está constituida por paralelos B y C, que están conformados por un total de treinta y siete (37) estudiantes.

Mientras que la muestra, según Palella y Martins (2017) es la cantidad de individuos que representa la población donde se desarrolla la investigación. También dicen que se debe caracterizar el tipo de muestra. Considerando este señalamiento, se ha considerado el tipo censal, que según estos autores consiste en tomar la totalidad de la población por ser finita y porque se necesitan cada uno de las personas que la conforman. Por tanto, quedó constituida de la siguiente manera: En el octavo B, 18 estudiantes matriculados y en el octavo C, 19 estudiantes, para un total de treinta y siete (37) estudiantes.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos existen diversas técnicas, tales como, la entrevista, la encuesta y la observación. Según Hernández et al. (2014), la observación es una técnica que se enfoca en recopilar información mediante la observación directa de los individuos o fenómenos de estudio. Mientras que, la encuesta se caracteriza por recabar información

mediante la respuesta de los sujetos a un cúmulo de interrogantes previamente planteadas, y la entrevista, se centra en obtener datos relevantes a través de un diálogo directo entre el investigador y el entrevistado. En virtud de lo mencionado, el presente estudio empleó como técnicas principales las pruebas objetivas y la encuesta.

Pretest, corresponde a una prueba de conocimientos compuesta por 8 ítems, calificada sobre 10 puntos, que se enfoca en evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes en relación con las operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales (Ver Apéndice A) . Esta información permite al investigador conocer los saberes previos de los estudiantes de ambos grupos (experimental y control), con la intención de reforzar los contenidos y asegurar que ambos grupos comiencen con un nivel de conocimientos similar.

Postest, este instrumento se aplica tras la implementación de la gamificación como estrategia metodológica en el grupo experimental y las clases tradicionales en el grupo control, consiste en un cuestionario impreso de 8 preguntas vinculadas con las del pretest, con el fin de contrastar el impacto de la gamificación como estrategia metodológica en el aprendizaje de las operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales (Ver Apéndice C).

Encuesta, se utilizó la encuesta como una técnica del enfoque cuantitativo. Palella y Martins (2017) la definen de la siguiente manera: “Destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesan al investigador. Se maneja un listado de preguntas escritas que se entregan a los encuestados quienes, en forma incógnita, las responden por escrito” (p. 123). Se dice entonces, que es la técnica que se aplica a un grupo de sujetos que conforman la muestra, en este caso a los estudiantes antes caracterizados.

En consideración con lo anterior, el instrumento utilizado se denomina cuestionario (Ver Apéndice D). Hernández (2014) afirman que este es el instrumento propio de la técnica de la encuesta, utilizada en investigaciones cuantitativas. Por medio de este instrumento el investigador recolecta los datos que posteriormente serán cuantificados, ya que su finalidad es obtener medidas sobre el objeto de estudio. Es decir, permite al investigador realizar

preguntas a los investigados, quienes no pueden argumentar sus respuestas, solo seleccionar una opción, además se puede aplicar a un grupo de personas al mismo tiempo, bien sea a nivel presencial como interactivo.

De esta manera, se elaboró un cuestionario utilizando la escala de Likert con cinco alternativas: 5 = Siempre, 4= Casi Siempre, 3 = A Veces, 2 = Casi Nunca, y 1 = Nunca. Este cuestionario se aplicó a los estudiantes del grupo experimental con el fin de indagar sobre sus conocimientos y experiencias durante las clases implementadas bajo la gamificación como estrategia metodológica, por lo tanto, responde al segundo objetivo específico, referente a la aplicación de la gamificación.

También, es importante mencionar que se aplica un pre y post-test con la finalidad de lograr comparar la efectividad o no del plan de estrategias basadas en la gamificación para el mejoramiento del aprendizaje de los números racionales. De esta manera se alcanzó el objetivo específico: Analizar el pre-test y post-test en relación a la implementación de la Gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año.

3.6 Procedimiento para el análisis de datos

El procesamiento de datos recolectados es una parte fundamental de cualquier proceso investigativo, ya que permite obtener información clave para responder con evidencia a los objetivos planteados. Este proceso sistemático requiere diversas herramientas que faciliten la manipulación, organización, tabulación e interpretación de los datos, con el fin de obtener información relevante mediante un análisis estadístico acorde a las características de los datos.

Por consiguiente, el primer paso es organizar exhaustivamente los datos en tablas específicas para evitar errores. Luego, se selecciona el método de análisis adecuado, considerando los objetivos y el tipo de datos. En este sentido, existen múltiples procesos estadísticos que permiten analizar la información bajo un enfoque cuantitativo, tales como pruebas de normalidad, pruebas paramétricas y no paramétricas, análisis de varianza, análisis de correlación y regresión.

En marco de lo anterior, para el respectivo procesamiento y análisis de los datos de la presente investigación se utilizó el Software estadístico SPSS V. 29.0, considerando un enfoque comparativo entre el grupo control y el grupo experimental (grupos independientes), por lo tanto, se empleó la prueba estadística U de Mann-Whitney. El propósito es identificar si existe una diferencia significativa en el aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales entre ambos grupos posterior a la aplicación de la gamificación como estrategia metodológica.

El análisis de los datos comenzará con la codificación de la información recopilada, que incluirá los resultados de la encuesta mediante un análisis estadístico descriptivo. Para esto, se utilizarán tablas de frecuencia basadas en las medidas de tendencia central. Posteriormente, se procesarán los resultados de las pruebas aplicadas, tanto el pretest como el posttest.

A continuación, se calcularán las medias y desviaciones estándar del grupo control y del grupo experimental para determinar las tendencias generales. Con los datos organizados, se procederá al análisis estadístico utilizando la prueba no paramétrica Prueba U de Mann-Whitney, evaluando el nivel de significancia (valor $p < 0.05$) para determinar si los resultados son estadísticamente significativos, y evaluar la efectividad de la gamificación como estrategia metodológica.

Inicialmente, se aplicará una prueba de normalidad (como el test de Shapiro-Wilk) para determinar si los datos siguen una distribución normal. Si los datos son normales, se utilizará la prueba t de Student para muestras independientes para comparar las medias de los dos grupos. En cambio, si los datos no son normales, se utilizará la prueba de Mann-Whitney U para comparar las medianas de los dos grupos.

Procedimiento

- Pre-test: Se administrará una prueba inicial a ambos grupos (B y C) para medir sus conocimientos previos sobre números racionales.
- Intervención: El grupo experimental (Octavo B) recibirá clases utilizando la estrategia de gamificación.

El grupo control (Octavo C) recibirá clases con la metodología tradicional.

- Post-test: Al finalizar la intervención, se administrará una prueba final a ambos grupos para medir los conocimientos adquiridos.
- Análisis de resultados: Se compararán los resultados del pre-test y post-test utilizando las pruebas estadísticas correspondientes para determinar la efectividad de la gamificación en el aprendizaje de los estudiantes.

3.7 Elaboración, validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación

En función de los objetivos de la presente investigación, se diseñaron y elaboraron los instrumentos necesarios para llevar a cabo un proceso sistemático de recolección de información. Así, se planteó una planificación microcurricular (Ver Apéndice B), que abarca dos semanas y comprende 10 sesiones de aprendizaje, con un total de 10 periodos de enseñanza-aprendizaje. Estas planificaciones fueron realizadas bajo la supervisión de las autoridades de la Unidad Educativa Particular "Vicente Agustín Aguirre Ruíz", con el objetivo de garantizar la continuidad de la planificación establecida por la institución..

También se elaboraron un pretest (Ver Apéndice A) y un postest (Ver Apéndice C), cada uno conformado por 8 ítems, para evaluar el conocimiento de los estudiantes que conforman tanto el grupo experimental como el grupo control. Cabe recalcar que estas pruebas de conocimiento, relacionadas con operaciones combinadas y teoremas pitagóricos con números racionales, mantienen la misma cantidad y tipo de ítems con el objetivo de verificar la eficacia de la aplicación del tratamiento, el cual se centra en clases basadas en la gamificación.

Por otro lado, se diseñó una ficha de observación con la intención de registrar el comportamiento y la actitud de los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto del grupo experimental como del grupo control. Este material fue relevante, ya que permitió al docente contar con información adicional necesaria al momento de presentar los resultados. Asimismo, se consideró conveniente diseñar una encuesta (Ver Apéndice D) compuesta por 10 ítems, orientada a evaluar cómo los estudiantes percibieron y

experimentaron las clases bajo la estrategia metodológica de la gamificación. En este sentido, dicha encuesta fue aplicada únicamente al grupo experimental.

3.7.1. **Confiabilidad de la encuesta**

Para determinar la confiabilidad de la encuesta, se recurrió a utilizar el Alfa de Cronbach mediante el software SPSS V. 29.0 midiendo la consistencia interna de la escala de las 10 preguntas, y considerando lo propuesto por George y Mallery (2003) quienes señalan escalas de categorización de los niveles de fiabilidad en función del Alfa de Cronbach que se indica en la tabla 1.

Tabla 1

<i>Niveles de fiabilidad</i>	
Valor del Alfa de Cronbach	Nivel de fiabilidad
> 0.8	Excelente
0.7 – 0.8	Muy Bueno
0.6 – 0.7	Bueno
0.5 – 0.6	Regular
< 0.5	Deficiente

Con base en los resultados obtenidos del software SPSS el Alfa de Cronbach reflejó un coeficiente de 0.838, ver Tabla 2

Tabla 2

<i>Alfa de Cronbach de la encuesta</i>		
Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,838	,834	10

Nota. Resultados derivados de la herramienta SPSS

El valor del Alfa de Cronbach obtenido al aplicar los 10 ítems del cuestionario a 18 estudiantes señala que este instrumento posee un coeficiente de fiabilidad muy bueno (ver Tabla 1, niveles de fiabilidad) y es conveniente aplicarlo para los objetivos de la presente investigación.

3.7.2. Validación de instrumentos: pre – test, post – test y planificación microcurricular

La validez de los instrumentos descritos se estableció bajo la orientación de expertos en el área de enseñanza de la Matemática, diseño de planificaciones curriculares y dominio en el campo de la investigación. Esto se hizo con el propósito de evaluar criterios como la coherencia de los ítems con las variables de estudio, dimensiones, indicadores y los objetivos de la investigación, así como para revisar la redacción correcta de cada uno de los ítems que los conforman.

Tras la respectiva revisión y validación por parte de los expertos, se realizó un análisis exhaustivo de cada instrumento y de sus ítems, para posteriormente efectuar las correcciones y observaciones pertinentes. Una vez completado este proceso, se establecieron los instrumentos definitivos. A continuación, se llevó a cabo una prueba piloto con un grupo de 17 estudiantes correspondientes al octavo grado, paralelo “A”, con características similares a la muestra de estudio. El objetivo de esta prueba piloto fue evaluar la claridad de los ítems formulados y comprobar su capacidad para recolectar información. Este proceso exhaustivo y práctico permitió asegurar la validez y confiabilidad de los instrumentos.

Capítulo cuatro

Resultados

En este acápite se detallan los resultados obtenidos tras la aplicación de los instrumentos de investigación, siguiendo la normativa del marco metodológico y en función de los objetivos de la investigación. Primero se presenta de manera general el diseño de las actividades basadas en gamificación. A continuación, se especifica cómo se llevó a cabo la aplicación de dichas actividades y se exponen los datos de la encuesta aplicada al grupo experimental, revelando la experiencia de los estudiantes tras las clases recibidas. Luego, se presentan los resultados del pretest y posttest tanto del grupo experimental como del grupo control, mediante un análisis descriptivo de los datos recopilados. Todo esto se fundamenta con argumentos extraídos de las fichas de observación, y las bases teóricas.

4.1 Análisis: diseño de actividades basadas en Gamificación

En concordancia con el problema de investigación, se ha identificado que los estudiantes consideran la matemática como una asignatura complicada, aburrida y repetitiva. Ante esto, se propone el uso de la gamificación como una nueva alternativa de enseñanza-aprendizaje. Diversas perspectivas teóricas respaldan que esta estrategia tiene un potencial innovador, permitiendo transformar las clases en ambientes motivadores y productivos, facilitando un aprendizaje significativo.

La gamificación incorpora elementos lúdicos sumamente atractivos para los estudiantes de este nivel, quienes prefieren un aprendizaje más dinámico y utilizan nuevas herramientas tecnológicas. Así, el primer objetivo específico es diseñar estrategias metodológicas basadas en gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año.

Para cumplir este objetivo, se elaboró una planificación microcurricular de 10 sesiones basada en la secuencia de aprendizaje: anticipación, construcción y consolidación. A continuación, se presentan los puntos clave de dicha planificación (ver Apéndice B), que incluye diversas actividades diseñadas con la gamificación como estrategia metodológica.

La planificación se centra en los números racionales, abordando principalmente las operaciones combinadas y su aplicación a través del teorema de Pitágoras. Este proyecto se enmarca en una misión titulada "Travesía por el espacio", donde cada sesión (nivel) incluye objetivos de clase, destrezas, criterios e indicadores de evaluación. Para avanzar de nivel, los estudiantes deben cumplir con estos elementos. La planificación consta de 10 niveles, cada uno correspondiente a diferentes destrezas a desarrollar. Las calificaciones se denominan "puntos", los cuales se obtienen al cumplir los retos, es decir, las actividades de aprendizaje.

La distribución y organización de contenidos sigue la secuencia didáctica Anticipación, Construcción y Consolidación (ACC), considerando el tiempo, objetivos de unidad y de clase, destrezas, criterios e indicadores de evaluación, recursos y estrategias metodológicas. En la Tabla 3 se detallan los diferentes tipos de recursos utilizados para implementar la propuesta, alineados con lo propuesto en la parte teórica.

Tabla 3

Detalle de recursos y materiales empleados

Recursos humanos	Recursos materiales	Recursos digitales	Recursos de gamificación
<ul style="list-style-type: none"> • Docente • Estudiantes • Padres de Familia • Autoridades 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales de escritorio • Aula de clases • Portátil • Internet • Pizarra • Marcadores • Fichas/impresiones • Libro de Matemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Kahoot! • Classcraft • Quizziz • Power Point • Educaplay • Genially • Proyector • Computadora • Celular 	<ul style="list-style-type: none"> • Dinámicas: <ul style="list-style-type: none"> - Narrativa, Progresión y Relaciones. • Mecánicas: <ul style="list-style-type: none"> - Misión, Retos, Recompensas, Feedback, Cooperación y Competición. • Componentes: <ul style="list-style-type: none"> - Logros, Avatares, Insignias, Equipos, Puntos y Niveles.

Nota. Recursos considerados para el diseño de actividades, según la revisión teórica.

En cada nivel, los estudiantes se enfrentan a diversos desafíos y tareas, tanto individualmente como en grupo. Al completar estos objetivos, reciben recompensas que los incentivan a seguir progresando. Se utilizarán una variedad de materiales y recursos, como Genially, Kahoot!, Quizziz, PowerPoint, Classcraft, Educaplay, además de dispositivos

electrónicos (celulares, computadoras, internet, entre otros). También se emplearán recursos que no requieren conexión a internet, ya que la gamificación no depende exclusivamente de las TIC. No obstante, el uso de estas tecnologías permite adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a un contexto familiar para los estudiantes.

La presente planificación, que incluye actividades basadas en gamificación, no solo cumple con el objetivo 1, sino que también prevé aumentar la motivación de los estudiantes mediante actividades divertidas, facilitar la adquisición de conocimientos mientras se divierten, fomentar el trabajo colaborativo, crear un entorno competitivo considerando las bases pedagógicas y normas de convivencia, y reducir la actitud de rechazo que muchos estudiantes muestran hacia la asignatura de Matemáticas, ya que a menudo la consideran aburrida.

Por otro lado, para el grupo de control, también se diseñó una planificación microcurricular, pero basada en una metodología tradicional. Esta planificación se centró en el mismo contenido de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales, y se desarrolló en 10 sesiones siguiendo una estructura clásica de enseñanza.

A diferencia del grupo experimental, donde se utilizó la gamificación, la metodología para el grupo de control se basó en estrategias de enseñanza convencionales, como la explicación directa, la práctica guiada y la resolución de problemas en el aula. Se utilizaron recursos didácticos tradicionales, como libros de texto, pizarra y materiales impresos.

Durante estas sesiones, el rol del docente fue crucial para guiar a los estudiantes en su aprendizaje, asegurando que comprendieran los conceptos y aplicaran las habilidades matemáticas de manera efectiva. La metodología tradicional permitió un enfoque estructurado y directo, facilitando la enseñanza de los contenidos necesarios.

4.2 Análisis: aplicación de actividades basadas en Gamificación

Para suplir el segundo objetivo específico, que consiste en aplicar estrategias metodológicas basadas en gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en estudiantes de octavo año, se presentan los resultados de una encuesta compuesta por 10 preguntas.

Esta encuesta evalúa la experiencia del grupo experimental tras la implementación de la gamificación. Las preguntas se centran en las actividades realizadas, los elementos lúdicos utilizados y la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje de números racionales a través de esta metodología. A continuación se presentan los resultados del cuestionario aplicado a 18 estudiantes, utilizando una escala Likert de cinco puntos: 5 = Siempre, 4 = Casi siempre, 3 = A veces, 2 = Casi nunca, y 1 = Nunca.

Tabla 4

Resultados de la encuesta aplicada

Pregunta	Escala				
	1	2	3	4	5
1 La gamificación emplea elementos del mundo lúdico en contexto no de juego ¿Consideras que la gamificación dinamiza las clases y favorece el aprendizaje en matemáticas?	0	0	5	7	6
2 ¿Con qué frecuencia el docente diseña estrategias basadas en la gamificación para el aprendizaje del conjunto de los números racionales?	0	0	2	9	7
3 ¿Consideras que la participación del estudiante en el diseño de estrategias de planificación basadas en la gamificación motiva el aprendizaje de los números racionales?	0	0	1	10	7
4 ¿Con qué frecuencia consideras que el uso de la gamificación mejora el proceso de aprendizaje en la resolución de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales?	0	0	1	8	9
5 ¿El docente utiliza plataformas educativas que integran la gamificación para enseñar el conjunto de los números racionales?	0	0	4	8	6
6 ¿Con qué frecuencia consideras que el uso de insignias y recompensas en la gamificación fomenta tu participación en las clases sobre los números racionales?	0	0	2	9	7
7 ¿Con qué frecuencia prefieres que se utilice la gamificación en lugar de las clases tradicionales en matemáticas?	0	0	4	8	6

8	¿Consideras que has mejorado tu aprendizaje y rendimiento en el tema de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales?	0	0	1	10	7
9	¿Con qué frecuencia participas activamente en las actividades planificadas utilizando la gamificación?	0	0	1	8	9
10	¿Con qué frecuencia comprendes las actividades que se basan en la gamificación durante las clases?	0	0	5	8	5

Nota. Tabla de frecuencia sobre los resultados de la encuesta aplicada al grupo experimental

Análisis e interpretación:

Basado en los resultados del cuestionario aplicado a 18 estudiantes utilizando una escala Likert de cinco puntos, se observa una percepción general positiva hacia la gamificación como estrategia educativa en el contexto de la enseñanza de los números racionales. La mayoría de los estudiantes indicaron que la gamificación dinamiza las clases y favorece el aprendizaje en matemáticas, destacando una alta frecuencia de diseño de estrategias gamificadas por parte de los docentes y una participación activa en estas actividades.

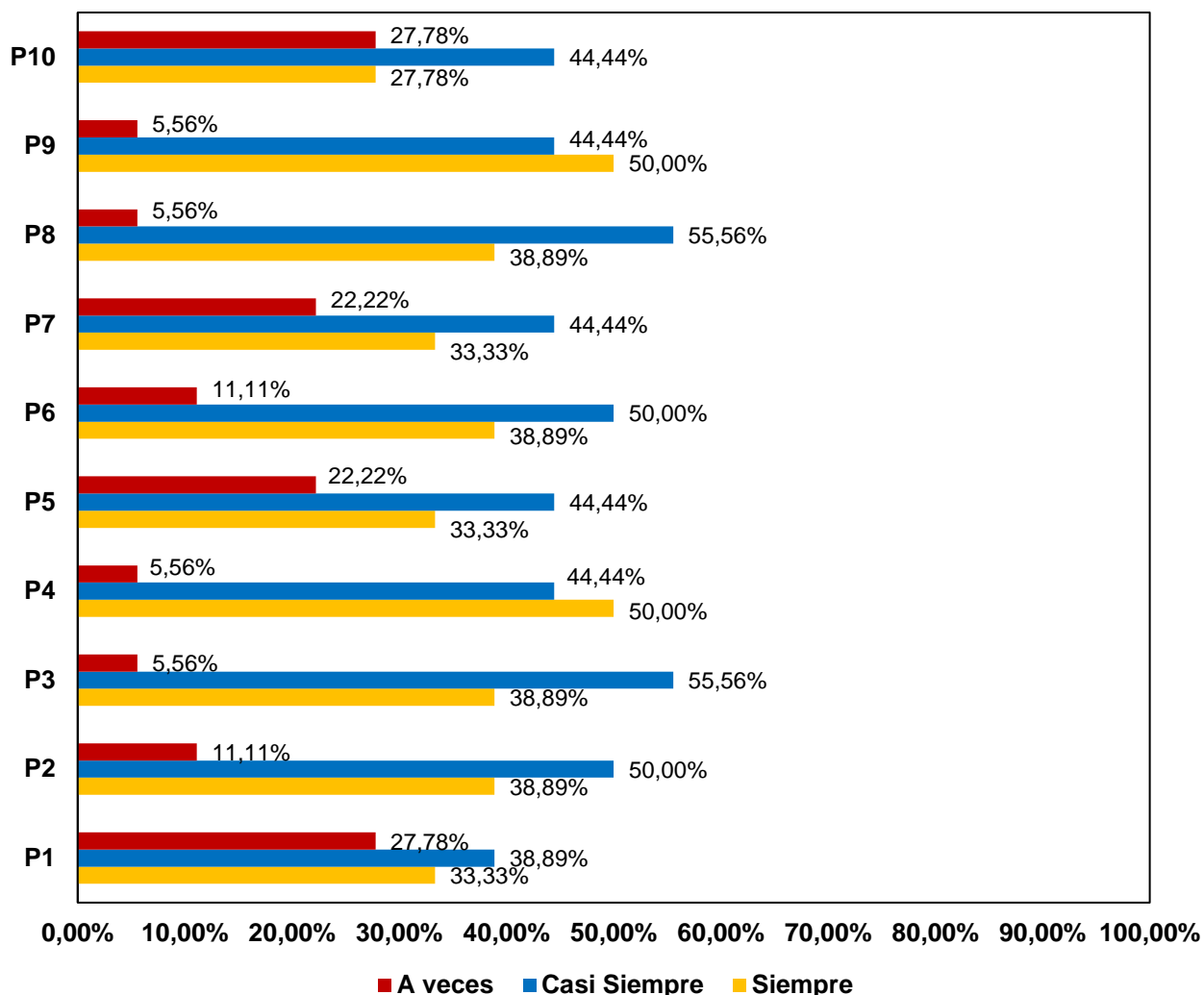
Asimismo, los resultados revelan que los estudiantes perciben mejoras significativas en su aprendizaje de operaciones con números racionales y muestran preferencia por el uso de plataformas educativas gamificadas sobre las metodologías tradicionales. Sin embargo, aunque la mayoría participa activamente y valora positivamente las estrategias de gamificación, existe una división en cuanto a la comprensión completa de las actividades basadas en esta metodología, reflejando cierta variabilidad en cómo los estudiantes internalizan y aplican los conceptos aprendidos durante estas experiencias educativas.

Este análisis sugiere que la gamificación no solo puede incrementar la motivación y participación de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas, sino que también puede mejorar la comprensión y el rendimiento en áreas específicas como la resolución de problemas con números racionales. Estos hallazgos respaldan la eficacia de integrar elementos lúdicos y motivacionales en el aula para dinamizar la experiencia educativa y fomentar un aprendizaje más activo y comprometido entre los estudiantes. Sin embargo, se

lleva a cabo un análisis detallado de cada pregunta para respaldar de manera más sólida los resultados obtenidos:

Figura 1

Resultados de la encuesta sobre la gamificación para el desarrollo del aprendizaje



Nota. Conocimiento y experiencia de la gamificación para el desarrollo del aprendizaje

Análisis e interpretación:

En la pregunta 1, se aprecia que existe una distribución equilibrada de las respuestas, observándose una ligera mayoría del 38,89 % de encuestados que se encuentran en la alternativa Casi siempre, con la apreciación de que el uso de la gamificación sí dinamiza las clases y favorece el aprendizaje en matemáticas. Es importante resaltar que la gamificación fomenta el aprendizaje ya que al usar juegos matemáticos se desarrolla el pensamiento crítico y la toma de decisiones contribuyendo al desarrollo de habilidades cognitivas.

En cuanto a la pregunta 2, la percepción de los estudiantes sobre el diseño de estrategias basadas en la gamificación para el aprendizaje del conjunto de los números racionales es altamente positiva. La mayoría de los encuestados, el 38,89 % considera que el docente siempre diseña estas estrategias, y un 50 % afirma que lo hace casi siempre. Solo el 11,11 % tiene una opinión menos clara, indicando que esto ocurre solo a veces. Estos resultados sugieren que existe una gestión efectiva de herramientas gamificadas que no solo mejoran y motivan la intervención de los estudiantes, sino que también enriquecen su experiencia de aprendizaje. Esto destaca la habilidad del docente para crear y aplicar nuevas técnicas y herramientas que optimizan el proceso educativo.

Respecto a la pregunta 3, se aprecia en los resultados que la mayoría considera que la participación del estudiante en el diseño de una planificación de estrategias basadas en la gamificación motiva el aprendizaje del conjunto de los números racionales. Por cuanto el 55,56 % se ubica en casi siempre y 38,89 % siempre. Por lo cual es necesaria la utilización de recursos gamificados para motivar a los estudiantes en la solución de actividades logrando experiencias positivas de aprendizaje.

Sobre la pregunta 4, tal como se observa en la Figura 1 existe una tendencia hacia una opinión favorable sobre la utilización de la gamificación en cuanto a mejorar el proceso de aprendizaje y de operaciones combinadas pitagóricas, ya que la totalidad se ubica en respuestas positivas ubicándose en 50 % y 44,44 % siempre y casi siempre respectivamente. Cabe destacar que la gamificación logra motivar y estimular al estudiante a construir sus propios aprendizajes, se genera una competición sana, permitiendo el disfrute del proceso de enseñanza, aunado a alcanzar los objetivos del currículo, el que a su vez permitirá que se mejoren u optimicen las habilidades: comunicativas, sociales y cognitivas así como también el pensamiento lógico matemático.

En lo que respecta a la pregunta 5, como se observa en la Figura 1, el 33,33 % de los encuestados afirman que el docente siempre utiliza plataformas educativas que integran la gamificación en la enseñanza del conjunto de los números racionales. Mientras que el 44,44 % menciona que esto ocurre casi siempre y el 22,22 % indica que sucede a veces. Esta

práctica, que incluye el uso de juegos, optimiza la capacidad de enseñanza en el aula, siendo un elemento crucial para la resolución de problemas. Por tanto, se crea una interacción dinámica y efectiva entre el estudiante y el juego, tangible o intangible, que facilita la participación activa del alumno mediante el uso de herramientas tecnológicas necesarias para su aprendizaje.

En la pregunta 6, los resultados indican que la totalidad de los encuestados consideran que el uso de insignias y recompensas en la gamificación fomenta su participación en las clases sobre los números racionales. Específicamente, el 38,89 % afirma que siempre, el 50 % que casi siempre, y el 11,11 % que a veces. Esto coincide con lo señalado por Encalada (2021), quien afirma que la gamificación emplea elementos y dinámicas propias de los juegos para motivar, involucrar y mejorar el proceso de aprendizaje. Sus elementos clave incluyen desafíos, recompensas, retroalimentación inmediata y niveles de dificultad progresiva. Estos componentes crean un entorno de aprendizaje interactivo y motivador que fomenta el compromiso y la participación de los estudiantes.

Referente a la interrogante 7, de acuerdo a los datos que se observan en la Figura 1, la gran mayoría de los estudiantes (33,33 %) prefiere que se use siempre la gamificación en las clases de matemáticas, en comparación con el 44,44 % que prefiere que se use casi siempre. Por otro lado, el 22,22 % de los estudiantes prefiere que se use a veces la gamificación. Lo cual indica que esta estrategia pedagógica está resultando muy efectiva y motivadora para los estudiantes. En este sentido, la gamificación fomenta la participación activa y compromiso de los estudiantes, ya que, al integrar mecánicas de juego en las actividades educativas, los alumnos participan por motivación intrínseca y no por obligación. Esto, de acuerdo con Gil y Prieto (2020) y Ruiz et al. (2023) mejora su concentración y deseo de superarse para alcanzar logros y avanzar de nivel.

Por otro lado, la pregunta 8, al observar los resultados, se aprecia que los mismos indican que el 38,89 % siempre ha notado una mejoría en el aprendizaje y rendimiento en el tema de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales. Mientras que, un 55,56 % de los estudiantes casi siempre, y un 5,56 % a veces. Esto significa que más de la

mitad de los estudiantes han notado una mejoría en el aprendizaje de los números racionales. Lárez (2018), afirma que en el área del conocimiento de matemáticas, los estudiantes presentan dificultades para empoderarse de las nociones básicas y de los números racionales, por ende, es importante conocer nuevas alternativas como la gamificación para abordar dicha problemática.

Sobre la interrogante 9, se aprecia que, la mayoría de los estudiantes (50 %) siempre participan activamente durante las actividades planificadas con gamificación. Esto es un dato interesante, ya que la participación activa es fundamental para aprovechar los beneficios de la gamificación en el aprendizaje. Melo y Díaz (2018) explica que la gamificación utilizada en la educación, busca transformar una educación tradicional, rutinaria y monótona por una dinámica, interactiva e interesante.

Finalmente, los datos de la pregunta 10 dejan entrever que, la gran mayoría de los estudiantes (44,44 %) casi siempre comprenden las actividades basadas en gamificación. Mientras que, un 27,78 % de los estudiantes casi siempre comprenden las actividades, y sólo un 27,78 % a veces las comprenden. Ninguno de los estudiantes reporta casi nunca o nunca comprender las actividades basadas en gamificación. Esto es un dato muy positivo, ya que indica que los estudiantes logran entender y asimilar los conceptos y objetivos de estas actividades. Al respecto, Mallitasig y Freire (2020) señalan que, el uso de la gamificación permite motivar a los alumnos, además de fortalecer el compromiso de los alumnos hacia la construcción de sus propios aprendizajes.

Los resultados de la encuesta evidencian que la implementación de la gamificación en el proceso de enseñanza de las matemáticas, específicamente en las operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales, ha tenido un impacto positivo y significativo en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

En general, la aplicación de la gamificación en el aula ha mostrado resultados positivos, mejorando significativamente la dinámica de las clases y el aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales. La mayoría de los

estudiantes reconocen que la gamificación motiva y facilita la comprensión de conceptos matemáticos, destacando la efectividad de las estrategias diseñadas por el docente.

4.3 Análisis: pre-test y post-test, en relación a la implementación de la Gamificación

Para responder al tercer objetivo específico, que es analizar el pre-test y post-test en relación con la implementación de la gamificación para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año, se aplicaron dos evaluaciones clave. Primero, se administró un pretest para identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema. Luego, al finalizar la implementación de la estrategia metodológica basada en gamificación, se llevó a cabo un post-test. Con estos instrumentos, se busca analizar la correlación entre las variables y evaluar el impacto de la gamificación en el aprendizaje de los estudiantes.

4.3.1. Análisis estadístico de los datos

El presente análisis emplea la estadística descriptiva para explorar la correlación entre la gamificación y el aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas, utilizando los resultados de las evaluaciones aplicadas (pre-test y post-test). Mediante el procesamiento de datos en SPSS V.29.0, se desglosan la media aritmética, la mediana, la significancia, la desviación típica, así como las tablas de distribución y los diagramas. Estos elementos permiten observar el comportamiento de las variables y entender mejor el impacto de la gamificación en el aprendizaje.

Tabla 5

Análisis estadístico descriptivo de los resultados del pre-test y post-test

ESTADÍSTICOS			
GRUPO	MEDIDAS ESTADÍSTICAS	PRE-TEST	POST-TEST
EXPERIMENTAL	Media	7,561111111	9,018333333
	Mediana	8,525	9,715
	Desviación Típica	2,494740088	1,386643217
	Varianza	6,223728105	1,922779412
	Rango	7,54	4,4
	Mínimo	2,46	5,6

	Máximo	10	10
CONTROL	Media	6,731578947	7,483684211
	Mediana	6,21	7
	Desviación Típica	1,985713595	1,736904048
	Varianza	3,94305848	3,016835673
	Rango	6,44	4,75
	Mínimo	3,56	5,25
	Máximo	10	10

Nota. Principales medidas estadísticas obtenidas del Software SPSS V.29.0

Con base en la Tabla 5, en el grupo experimental, se observa un aumento significativo en la media del post-test (de 7,56 a 9,02), así como una reducción en la desviación típica (de 2,49 a 1,39), indicando una mayor homogeneidad en las puntuaciones después de la intervención con gamificación. Esto sugiere que la estrategia de gamificación pudo haber mejorado el aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en este grupo.

Por otro lado, en el grupo de control, también se observa un incremento en la media del post-test (de 6,73 a 7,48), con una disminución en la desviación típica (de 1,99 a 1,74), aunque en menor medida que en el grupo experimental. Esto indica mejoras en el aprendizaje sin la intervención de gamificación, pero no tan significativas como en el grupo experimental.

4.3.2. Prueba de hipótesis

Para asegurar la validez de los métodos estadísticos aplicados en las pruebas de hipótesis predefinidas, es esencial realizar un análisis inicial de los datos para verificar su distribución normal. En este contexto, la prueba de Shapiro-Wilk se recomienda especialmente cuando el tamaño de la muestra es menor o igual a 50 ($n \leq 50$). Esta prueba proporciona un valor p que permite aceptar la hipótesis nula si los datos siguen una distribución normal (valor $p \geq 0.05$), o rechazarla si los datos no lo hacen (valor $p \leq 0.05$), ver Tabla 5.

Por lo tanto, la prueba de Shapiro-Wilk es adecuada para esta investigación, dado que la muestra total está compuesta por 37 estudiantes, de los cuales 18 pertenecen al grupo

experimental y 19 al grupo control. A continuación, se muestra la Tabla 5 con los resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos recopilados, en cada uno de los casos:

Tabla 6

Prueba de normalidad: Shapiro - Wilk

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO - WILK				
	Grupo	Estadístico	GI	Sig.
Experimental	Pre - Test	0,847	18	0,008
	Post - Test	0,748	18	<0,001
Control	Pre - Test	0,951	19	0,405
	Post - Test	0,877	19	0,019

Nota. Resultados obtenidos del Software SPSS V.29.0

Según la Tabla 5, el valor p es 0,008, que es menor que 0,05; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que los datos del pre-test del grupo experimental siguen una distribución normal. Asimismo, el valor p es menor que 0,001, que es significativamente menor que 0,05; es decir, se rechaza la hipótesis nula de que los datos del post-test del grupo experimental siguen una distribución normal.

Por otro lado, el valor p es 0,405, que es mayor que 0,05; en otras palabras, los datos del pre-test son normales. Y finalmente, el valor p es 0,019, que es menor que 0,05; esto indica que se rechaza la hipótesis nula de que los datos del post-test del grupo control siguen una distribución normal.

Luego de haber demostrado que los datos del presente estudio no siguen una distribución normal, se procede a utilizar pruebas no paramétricas dado la naturaleza de los datos, por consiguiente, se considera utilizar la prueba de Mann – Whitney U con el fin de comparar dos muestras independientes (pre-test del grupo experimental frente al pre-test del grupo control; y post-test del grupo experimental frente al post-test del grupo control)

Tabla 7

Resultados de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, realizada en SPSS

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La distribución de PRETEST es la misma entre categorías de Grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,210 ^c	Conserve la hipótesis nula.
2	La distribución de POSTTEST es la misma entre categorías de Grupo.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,013 ^c	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

c. Se muestra la significación exacta para esta prueba.

Como se puede observar, dado que el valor p es mayor que el nivel de significación $\alpha = 0.05$, no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Esto significa que, antes de la intervención, no hay diferencia significativa en la distribución de los puntajes de PRE-TEST entre los grupos (experimental y control). La aplicación de la gamificación no muestra un impacto significativo previo a la intervención.

No obstante, como el valor p es menor que el nivel de significación $\alpha = 0.05$, hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Esto sugiere que hay una diferencia significativa en la distribución de los puntajes de POST-TEST entre los grupos. La aplicación de estrategias basadas en la gamificación tiene un impacto significativo en la mejora del proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales en los estudiantes de octavo año.

Estos resultados refuerzan la hipótesis alternativa (H_1) y demuestran que la gamificación efectivamente mejora el aprendizaje en el tema específico de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales. La intervención basada en estrategias de gamificación ha mostrado ser más efectiva que la metodología tradicional, según los resultados obtenidos en el postest.

Capítulo cinco

Discusión

A partir de lo establecido en la revisión documental, el trabajo de campo, los resultados presentados y la experiencia del investigador, es posible contrastar la fundamentación teórica con los datos empíricos. Esto permite desarrollar la discusión que se presenta a continuación, la cual aborda los objetivos y preguntas específicas de la investigación.

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis de que la gamificación tiene un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, específicamente en el área de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales. Estos resultados son respaldados por un estudio realizado por Hamari et al. (2014), quienes determinaron que la gamificación tiene un impacto positivo en la retención del contenido, con los estudiantes demostrando una mayor capacidad para recordar información aprendida a través de experiencias gamificadas en comparación con métodos de enseñanza tradicionales.

La planificación microcurricular basada en gamificación, implementada en el grupo experimental, no solo motivó a los estudiantes, sino que también facilitó un entorno de aprendizaje más dinámico y colaborativo. Los elementos lúdicos, como la narrativa de "Travesía por el espacio" y las mecánicas de juego, han demostrado ser efectivos, pues según Deterding et al. (2011), los elementos lúdicos (recompensas, niveles, retos, misiones, entre otros) son capaces de transformar la percepción de la matemática, de una materia complicada y aburrida a una experiencia educativa atractiva y entretenida.

En este contexto, el análisis de la encuesta aplicada al grupo experimental respalda esta afirmación, mostrando una percepción positiva hacia la gamificación. La mayoría de los estudiantes consideraron que la gamificación dinamiza las clases, mejora la comprensión de los números racionales y fomenta la participación activa.

La implementación de recompensas, insignias y el uso de plataformas educativas también ha sido bien recibida, mostrando que estos elementos contribuyen significativamente a la motivación y al rendimiento de los estudiantes. Frente a ello, Zepeda et al. (2016)

menciona que los estudiantes actuales pertenecen a la generación APP, la cual desde temprana edad convive e interactúa con las TIC, desarrollando habilidades y nuevas preferencias para adquirir información. Por ello, la gamificación, apoyada en las TIC, resulta una estrategia interesante para incluir dentro del aula (Ruiz et al., 2023).

Por otro lado, los resultados del análisis estadístico descriptivo muestran una mejora significativa en el grupo experimental, con un aumento en la media del post-test y una reducción en la desviación típica. Esto indica que los estudiantes del grupo experimental no solo mejoraron en sus conocimientos sobre operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales, sino que también se volvió más homogénea la calidad de las respuestas. Esta variabilidad reducida en las puntuaciones puede interpretarse como un signo de que la gamificación ayudó a nivelar el aprendizaje entre los estudiantes, favoreciendo un mejor entendimiento colectivo del tema.

Estos resultados se respaldan por lo expuesto por Prada et al. (2021) quienes afirman que las clases basadas en gamificación permiten dotar a los estudiantes de experiencias divertidas y productivas para generar un aprendizaje efectivo, fortalecer las relaciones positivas entre los estudiantes y fomentar la participación. Del mismo modo, en el trabajo de Rojas y Huamán (2021), demuestra una relación significativa entre la gamificación y el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes, por cuanto, el promedio del grupo experimental incrementó del 13.20/20 a 17.78/20 puntos en el post-test.

Por otro lado, el grupo de control también mostró una mejora en el post-test, pero la magnitud de esta mejora fue menor comparada con el grupo experimental. Esto refuerza la idea de que, aunque la metodología tradicional es efectiva, la gamificación ofrece una ventaja adicional en términos de motivación y compromiso, lo que a su vez se traduce en mejores resultados de aprendizaje.

En este acápite se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidos tras el respectivo análisis exhaustivo de los resultados recabados en el estudio de la Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales.

Conclusiones

La gamificación, al introducir elementos de juego en el aula, mejora la enseñanza de Matemáticas al fomentar la participación activa de los estudiantes. Basada en dinámicas, mecánicas y componentes clave, esta metodología, aplicada en 10 sesiones con herramientas digitales y actividades lúdicas, transforma las clases en entornos motivadores y colaborativos, facilitando un aprendizaje efectivo y entretenido.

La implementación de gamificación para enseñar operaciones combinadas y pitagóricas en octavo año ha demostrado ser efectiva. Las encuestas indican que los estudiantes consideran la gamificación como una herramienta que dinamiza las clases, mejora la comprensión matemática y aumenta la participación. Prefieren las actividades gamificadas sobre los métodos tradicionales, lo que se refleja en mejoras en su aprendizaje y rendimiento.

La comparación entre el pre-test y el post-test revela que la gamificación ha tenido un impacto significativo en el aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas en octavo año. El grupo experimental mostró mejoras notables, con un aumento en la media y una disminución en la desviación típica, mientras que el grupo de control tuvo mejoras más limitadas. Las pruebas estadísticas, como la de Mann-Whitney, confirmaron que estas diferencias son significativas, demostrando la eficacia de la gamificación en comparación con los métodos tradicionales.

Recomendaciones

Incorporar elementos de juego en la enseñanza de Matemáticas, utilizando dinámicas, mecánicas y componentes clave para crear un entorno de aprendizaje motivador y colaborativo. Planificar sesiones que incluyan herramientas digitales y actividades lúdicas puede transformar las clases en experiencias más atractivas y efectivas.

Dado que la gamificación ha demostrado ser más efectiva que los métodos tradicionales, se aconseja priorizar esta estrategia en la enseñanza de operaciones combinadas y pitagóricas. Las actividades gamificadas, que mejoran la comprensión matemática y la participación, deberían ser preferidas sobre las metodologías convencionales.

Seguir evaluando la gamificación en diferentes contextos educativos para obtener una comprensión más amplia de su impacto. Dado que los entornos educativos varían significativamente, es esencial aplicar y ajustar estrategias de gamificación en diversas realidades para identificar prácticas que sean efectivas en distintos contextos. Esta evaluación continua permitirá adaptar la metodología a diferentes necesidades y asegurar su efectividad en una variedad de escenarios educativos.

Referencias

- Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica e Investigativa*, 12(2), 11–24. <https://doi.org/10.54753/eac.v12i2.2020>
- Alan, D., y Cortez, L. (2018). *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica*. Editorial UTMACH. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14229/1/Cap.1-Investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf>
- Azuero, A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinario Koinonía*, 4 (8), 110-127-
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7062667>
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., De Wever, B., y Schellens, T. (2011). Parental acceptance of digital game-based learning. *Computers & Education*, 57(1), 1434–1444.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036013151100008X>
- Buckley, P., y Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162–1175. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.964263>
- Bravo, F., Trelles. Y Barrazueta, J. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano. *INNOVA Research Journal*, 2(7), 1-12.
<https://doi.org/10.33890/innova.v2.n7.2017.218>
- Bravo, F. (2020). Importancia del currículo, texto y docente en la clase de matemática. *Revista Científica: UISRAEL*, 7(2), 109-120. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n2.2020.310>
- Carreras, C. (2017). Del homo ludens a la gamificación. *Quaderns de Filosofia*, 4(1), 107–118. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5991399>
- Classcraft. (n.d.). *How gamification motivates students*. Classcraft.
<https://www.classcraft.com/how-gamification-motivates-students>
- Cedeño, E., Pazmiño, M. y Vallejo, P. (2019). Formación virtual para mejorar la calidad del aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONÍA*, 4(8), 765-790.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7440785>

- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: defining "gamification"*. In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. <https://bit.ly/3QvYW5w>
- Delgado, J., Espinoza, M., Vivanco, C., Medina, N., & Ayala, M. (2023). La gamificación como eje motivador para el aprendizaje de la matemática: Gamification as a motivating axis for learning mathematics. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 3928–3949. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.538>
- Encalada, I. (2021). Aprendizaje de las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Horizontes: Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 311-326. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642021000100311&lang=es
- Ferreiro, J., y Canali, L. (2000). *Estrategias metodológicas para la acción docente universitaria*. II Encuentro Nacional de Docentes Universitarios Católicos. <http://www.enduc.org.ar/comisfin/ponencia/104-04.doc> .
- Gee, J. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York, NY: Palgrave Macmillan.
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4^a Ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Gil, J., y Prieto, E. (2020). La realidad de la gamificación en educación primaria: Estudio multicaso de centros educativos españoles. *Perfiles educativos*, 42(168), 107–123. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59173>
- Hamari, J., Koivisto, J., y Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- a Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. <https://doi.org/10.1109/hicss.2014.377>

- Hattie, J., y Timperley, H. (2007). "The power of feedback", *Review of Educational Research*, 77 (1), 81-112. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/003465430298487>
- Hakulinen, C., Elovainio, M., Pulkki-Råback, L., Virtanen, M., Kivimäki, M., y Jokela, M. (2015). Personality and depressive symptoms: Individual participant meta-analysis of 10 cohort studies: *Research article: Personality and depression. Depression and Anxiety*, 32(7), 461–470. <https://doi.org/10.1002/da.22376>
- Hanus, M., y Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education* , 80, 152-161. [10.1016/j.compedu.2014.08.019](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019)
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. Mc Graw Hi - Education. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Ineval y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2018). *Informe General PISA para el Desarrollo 2018*. [Archivo PDF]. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/informe-general-pisa-2018/>
- Johnson, A. M., Jacobina, M. E., Russell, D. E., y Soto, C. M. (2016). *Desafíos y soluciones al usar tecnologías en el aula*. En S. A. Crossley & D. S. McNamara (Eds.), *Tecnologías educativas adaptativas para la instrucción en alfabetización*.
- Kahoot!. (n.d.). *How quiz games boost student engagement*. Kahoot!. <https://www.kahoot.com/how-quiz-games-boost-student-engagement>
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Lárez, J. (2018). Algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje efectivo de la matemática. *Investigación y postgrado*, 33(1), 53-74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6736266>

- Landers, R., y Landers, A. (2014). Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning. *Simulation & Gaming*, 45(6), 752-768. <https://doi.org/10.1177/1046878114563660>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural, (2017). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Londoño, L., y Rojas, M. (2020). De los juegos a la gamificación: propuesta de un modelo integrado. *Educación y Educadores*, 23(3), 493-512. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.7>
- Llapo, J. (2019). *La gamificación para el rendimiento académico en el curso de cálculo 2 de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UPN, Trujillo 2017* [Repositorio de la Universidad San Pedro]. Repositorio Digital de la Universidad de San Pedro. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/13288>
- Ramos, P. (2021). Gamificación: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática. *Alpha Centauri*, 2(3), 91-105. <https://doi.org/10.47422/ac.v2i3.51>
- Gómez, L., y Ávila, M. (2021). Gamificación como estrategia de motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 329–349. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1316>
- Mallitasig, A., y Freire, T. (2020). Gamificación como técnica didáctica en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 164–181. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2020.1391>
- Macías, A. (2017). *La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas* [Tesis de maestría, Universidad Casa Grande]. Repositorio Digital de la Universidad Casa Grande. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1171>
- Melo, D., y Díaz, A. (2018). El aprendizaje afectivo y la gamificación en escenarios de educación virtual. *Información Tecnológica*, 29(3), 237-248. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300237>


- Nielson, B. (3 de julio de 2018). *Gamificación y el ciclo del hype*.
<https://www.yourtrainingedge.com/gamification-and-the-hype-cycle/>
- Orozco, J., y Díaz, A. (2018). ¿Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa? *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 1(2), 66–82.
<https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.13>
- Ordás, A. (2018). *Gamificación en bibliotecas: el juego como inspiración*. Editorial UOC: Editorial de la Universitat Oberta de Catalunya. <https://es.b-ok.lat/book/11897167/f8f919>
- Palella, S., y Martins, F. (2017). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Cuarta edición. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL), Caracas, Venezuela.
- Prensky, M. (2001). *Nativos e inmigrantes digitales*. Cuadernos SEK 2.0. Recuperado de [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Piaget, J. (1972). *Insights and illusions of Philosophy*. New York: The World Publishing Company.
- Prada Núñez, R., Hernández Suárez, C. A., & Avendaño Castro, W. R. (2021). Gamificación y evaluación formativa en la asignatura de matemática a través de herramienta web 2.0. *Boletín Redipe*, 10(7), 243–261. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1361>
- Reyes Carrión, J. P., Delgado Fernández, J. R., Vivanco Ureña, C. I., Morocho Angamarca, L. A., y Torres Aguilar, A. O. (2023). Gamificación como estrategia didáctica en el rendimiento académico de ecuaciones de primer grado con una incógnita. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9497-9515.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5074
- Rodríguez, M. (2011). Estrategias Metodológicas que se pueden aplicar en las Giras y Prácticas de Campo en Educación Superior a Distancia. *Revista Calidad en la Educación Superior*. 2(2), 86-102. <https://doi.org/10.22458/caes.v2i2.425>
- Rojas, J., y Huaman, H. (2021). *La gamificación como estrategia motivacional para el aprendizaje de matemática en alumnos de secundaria de una I.E. de Huancayo 2020*.

- [Tesis de posgrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Digital. https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7795/T010_44403483_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rey y Hinojosa. (2020). *La gamificación como estrategia de enseñanza y aprendizaje en el aula como resultado motivador en el alumnado* [Tesis de maestría, Universidad Antonio de Nebrija]. Repositorio Digital de la Universidad Antonio de Nebrija. <https://biblioteca.nebrija.es/cgi-bin/repositorio/?TITN=116281>
- Ruiz Peralta, K. A. ., Armijos Caamaño, S. A. ., y Torres Zambrano, J. F. (2023). Uso de las TIC en la gamificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas. *Revista InveCom / ISSN En línea: 2739-0063*, 3(2), 1–23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8056728>
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S074756321630855X>
- Stott, A., y Neustadter, C. (2013). *Analysis of Gamification in Education*. Simon Fraser University. (Unpublished Material). <http://clab.iat.sfu.ca/pubs/Stott-Gamification.pdf>
- Socrative. (n.d.). *How interactive formative assessments enhance learning*. Socrative. <https://www.socrative.com/how-interactive-formative-assessments-enhance-learning>
- Skinner, B.F. (1953). *Science and human behavior*. New York: McMillan.
- Su, C.-H., & Cheng, C.-H. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 268–286. [doi:10.1111/jcal.12088](https://doi.org/10.1111/jcal.12088)
- San Andrés, E., San Andrés, E. y Pazmiño, M. (2021). La gamificación como estrategia de motivación en la enseñanza de la asignatura de Matemática. *Revista científico – profesional: Polo del Conocimiento*, 6(2), 670-685. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2303>

- Sánchez, C. (2020). *Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura Matemática, en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil* [Tesis doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/54862>
- Solís, M., y Cambo, N. (2023). La Gamificación como Didáctica de Enseñanza de Matemáticas en la Educación Básica Media. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 10422–10436. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6129
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Indicadores de Cultura para el Desarrollo: Educación*. Editorial MH DESING. https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf
- Veas y Mosquera. (2021). *La gamificación como estrategia metodológica innovadora para la enseñanza en la Unidad Educativa “Guayasamín”*. [Tesis de posgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil]. Repositorio Digital. <http://biblioteca.uteg.edu.ec/xmlui/handle/123456789/1626>
- Werbach y Hunter. (2015). *The gamification toolkit: Dynamics, Mechanics and Components for the win*. Wharton Digital Press. <https://es.3lib.net/book/3629605/b8e161>
- Zepeda, S., Abascal, R. y López, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula. *Ra Ximhai: Revista Científica de Sociedad, Cultura y Desarrollo*, 12(6), 315-325. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194022>

Apéndice

Apéndice A. Test de conocimiento/Pre-Test

	UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “VICENTE AGUSTÍN AGUIRRE RUIZ” <i>Loja-Ecuador</i> 2023-2024 FORMACIÓN ACADÉMICA		AÑO LECTIVO 2023 – 2024
	POST-TEST		
ASIGNATURA:	Matemática	PUNTAJE TOTAL:	_____/10
GRADO:	Octavo “___”	DOCENTE:	Lic. Stalin Armijos Caamaño.
ESTUDIANTE:		FECHA:	____ de junio de 2024
INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.1.3. Establece relaciones de orden en un conjunto de números racionales e irracionales, con el empleo de la recta numérica (representación geométrica); aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)	PUNTAJE	6

1. Completa los siguientes enunciados. (1 Punto)

a.	El conjunto de los números racionales (\mathbb{Q}) se representan como el _____ de dos números enteros “a” y “b” los cuales pertenecen al conjunto de los números enteros.
b.	Las fracciones _____ son aquellas que tienen el numerador menor que el denominador.
c.	Las fracciones _____ son aquellas cuyo numerador es mayor o igual que el denominador.
d.	Las fracciones _____ son aquellas que se expresan de manera diferente, pero representan la misma cantidad.

2. Indica con V (verdadero) o F (falso) según corresponda a las siguientes afirmaciones matemáticas. (1 Punto)

a.	El elemento neutro del producto en el conjunto de los números racionales es el cero.	
b.	El elemento neutro de la suma en el conjunto de los números racionales es el cero.	
c.	En una suma/producto de números racionales, el orden de los sumandos/factores no altera la operación gracias a la propiedad conmutativa de los números racionales.	
d.	El término inverso de un número “x” diferente de cero es $\frac{1}{x}$	

3. Relaciona cada número mixto con la fracción impropia que le corresponde. (1 Punto)

$$3\frac{2}{5}$$

$$4\frac{1}{3}$$

$$5\frac{3}{5}$$

$$6\frac{1}{3}$$

$$\frac{13}{3}$$

$$\frac{28}{4}$$

$$\frac{19}{3}$$

$$\frac{17}{5}$$

4. Convierta las siguientes fracciones impropias a fracciones mixtas. (1 Punto)

$$\frac{20}{6} = \square$$

$$\frac{20}{3} = \square$$

$$\frac{41}{6} = \square$$

$$\frac{39}{6} = \square$$

5. Calcula el resultado de las siguientes operaciones con números racionales. (2 Puntos)

a. $2\frac{3}{5} + 1\frac{1}{5} - 2\frac{4}{5} - \frac{2}{5}$

b. $\left(\frac{3}{5} + \frac{1}{2} + \frac{7}{10}\right) \div \left(\frac{3}{4}\right)$

c. $+\frac{6}{7} - \left(8 + \frac{9}{2}\right) + \left(\frac{12}{5} \div \frac{24}{5}\right) - \left(\frac{4}{5} + \frac{5}{4}\right)$

d. $\frac{7}{6} - \frac{3}{2} + \frac{31}{12} + \frac{1}{3}$

INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.1.3. Establece relaciones de orden en un conjunto de números racionales e irracionales, con el empleo de la recta numérica (representación geométrica); aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)	PUNTAJE 2	
--------------------------------	---	---------------------	--

6. Expresa cada expresión como una única potencia y, también determina el valor de cada raíz.

$\left[\left(\frac{3}{4}\right)^3\right]^7 =$		$\left[\left(\frac{7}{3}\right)^{-5}\right]^{-2} \times \left(\frac{7}{3}\right)^{-4} =$	
$\left(\frac{4}{5}\right)^8 \div \left(\frac{4}{5}\right)^3 =$		$\sqrt[3]{\frac{1}{64} \div \frac{8}{125}} =$	

INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.1.4. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. (I.2.)	PUNTAJE 1	
--------------------------------	---	---------------------	--

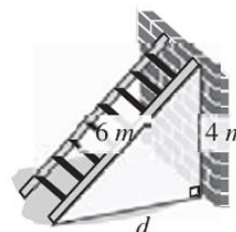
7. Halla el valor numérico de las siguientes expresiones para:

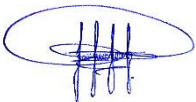
$$a = 3, \quad b = 4, \quad c = \frac{1}{3}, \quad d = \frac{1}{2}, \quad m = 6, \quad n = \frac{1}{4}$$

Expresión	Valor numérico
$a^2 - 2ab + b^2$	
$c^2 + 2cd + d^2$	


INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.6.1. Demuestra el teorema de Pitágoras valiéndose de diferentes estrategias, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual o grupal. (I.1., S.4.)	PUNTAJE 1	
--------------------------------	--	---------------------	--

8. Con una escalera de 6 m se desea subir al extremo de una barda de 4 m de altura ¿A qué distancia se necesita colocar la base de la escalera para que el otro extremo coincida con la punta de la torre?



ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Lic. Stalin Armijos.	Lic. Xxxxx xxxxxx	Lic. Xxxxx xxxxxx
DOCENTE	COORDINADOR DE ÁREA DE MATEMÁTICA	VICERRECTOR
		

Apéndice B. Planificación microcurricular basada en gamificación


		<h1 style="text-align: center;">UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “VICENTE AGUSTÍN AGUIRRE RUIZ”</h1> <p style="text-align: center;">LOJA-ECUADOR</p> <h2 style="text-align: center;">PLAN SEMANAL</h2>				AÑO-LECTIVO 2023-2024	
1. DATOS INFORMATIVOS:							
DOCENTE:	Lic. Stalin Andrés Armijos Caamaño			ÁREA:	Matemática	ASIGNATURA:	Matemática
SUBNIVEL:	EGB – Superior		GRADO O CURSO:	Octavo	PARALELO:	B	
# SEMANA:	38	FECHA DE INICIO:	27 de mayo de 2024		FECHA DE FINALIZACIÓN:	31 de mayo de 2024	
VALOR PARA APLICAR EN LA SEMANA:			Solidaridad		ESTRATEGIA METODOLÓGICA:	Gamificación	
2. PLANIFICACIÓN							
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:							
<p>💡 Reconocer e identificar los elementos del conjunto de números racionales, representando como fracciones y decimales.</p> <p>💡 Ordenar, comparar y representar números racionales empleando la recta numérica y simbología matemática.</p>							
DÍA/CONCEPTOS ESENCIALES	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE			TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
Día: Martes, 28/05/2024 Horario: Quinta hora (10:30 – 11:15) Tema: Los números racionales: concepto, utilidad y ejemplos.	M.4.1.13. Reconocer el conjunto de los números racionales Q e identificar sus elementos.	I.M.4.1.4. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y, el planteamiento y resolución de ecuaciones e inequaciones de primer grado con una incógnita. (I.2.)	ANTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saludo de bienvenida, control de asistencia y comunicación del objetivo, destrezas y actividades a desarrollar. ▪ Motivar e identificar saberes previos a través de una actividad interactiva. ▪ Escribir en un papel de color ideas acerca de los números racionales y ubicarlas en la nube de palabras situada frente a la pizarra, en un tiempo de 3 minutos. 			Técnica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa. ▪ Exploración. ▪ Ejercicios prácticos. ▪ Encuesta Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro anecdótico. ▪ Conversación. ▪ Lluvia de ideas. 	

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Responder a ciertas preguntas reflexivas que estimulen la exploración de conceptos. Esto se llevará a cabo utilizando la aplicación Plickers, donde cada estudiante dispondrá de un código QR para responder. <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar las diapositivas interactivas para presentar la información sobre los números racionales. ▪ Observar un video sobre los números racionales en la vida cotidiana: https://youtu.be/KlIhi09gmPA ▪ Resolver el siguiente planteamiento: ¿Cómo dividir 2 sacos de cemento para dos pequeñas obras? → $2 \div 2 = 1$. La respuesta es muy obvia. ▪ Responder a la siguiente interrogante ¿Cómo dividir un saco de cemento para dos obras pequeñas? $1 \div 2 = ?$ ▪ Comprender que en muchas ocasiones hay situaciones y fenómenos cotidianos que no se pueden explicar simplemente con los números naturales, sino que debemos recurrir a un conjunto numérico más amplio, como los racionales. ▪ Definir el concepto del conjunto de los números racionales. ▪ Detallar ejemplos de números racionales; y excluir de una nube de números los enteros. ▪ Explicar que los números racionales se representan como el cociente de dos números enteros – fracción. ▪ Realizar preguntas durante la clase mediante el uso de la plataforma ClassCraft. <p style="text-align: center;">CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mostrar a cada estudiante su ranking en función de las recompensas adquiridas durante la clase. ▪ Explicar que las siguientes actividades suman puntos al ranking: <ul style="list-style-type: none"> - Señalar situaciones cotidianas en donde se evidencien la aplicabilidad de los números racionales. - Destacar la importancia de los números racionales; describir la diferencia entre los números enteros y los racionales. - En listar ejemplos de números racionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuestionario <p>Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plickers ▪ Pizarra ▪ Fichas
<p>Día: Miércoles, 29/05/2024</p> <p>Horario:</p>	<p>M.4.1.14. Representar y reconocer los números racionales como un</p>	<p>I.M.4.1.3. Aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación)</p>	<p style="text-align: center;">ANTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Socializar con los estudiantes la agenda del día, incluyendo el objetivo de la clase. 	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa. ▪ Exploración. ▪ Ejercicios prácticos.

<p>Tercera y cuarta hora (9:00 – 10:30)</p> <p>Tema: Adición y sustracción con números racionales.</p>	<p>número decimal y/o como una fracción.</p> <p>M.4.1.16. Operar en Q (adición y resta) resolviendo ejercicios numéricos.</p>	<p>y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (1.4.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar el cuaderno de materia con la actividad de investigación, previamente designada, y asignar insignias como recompensa. ▪ Exponer un concepto general referente al conjunto de números racionales. ▪ Conversar con respecto a las siguientes interrogantes: a) ¿Han visitado alguna obra de construcción? ¿Se utilizan a la vez todos los materiales de la obra? ¿Existe alguna relación matemática entre cantidades?; b) Por qué consideran que es importante en la construcción conocer la fracción de materiales que se ha gastado y la parte que se ha utilizado? ▪ Describir en una hoja recetas de cocina, construcción, entre otros, empleando diferentes cantidades de materiales (fracciones) ▪ Recordar las nociones de la suma y resta de números, y ejemplificar con fracciones. ▪ Nota. Cada pregunta tendrá un tiempo de límite de respuestas y tendrán una bonificación al ranking del estudiante. <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar que en parejas analicen la información presentada en las páginas 98 y 99, sobre cómo sumar fracciones. ▪ Sugerir a los educando que existen dos formas para poder sumar y restar fracciones: 1) Sumarlas directamente como fracciones; 2) Convertirlas en un número decimal. ▪ Probar estos dos métodos a través de la resolución de ejemplo, propuestos por los mismos estudiantes. ▪ Convertir fracciones mixtas $(c \frac{a}{b})$ a fracciones tradicionales $\frac{a}{b}$ ▪ Indicar a los estudiantes que expliquen el proceso de adición y sustracción de números racionales en forma de fracción cuando tienen denominadores diferentes y cuando tienen denominadores similares. ▪ Conformar 4 equipos con los 18 estudiantes de la clase de forma aleatoria a través del aplicativo classcraft. Explicar las reglas del juego: tiempo, recompensas, retos y sanciones. ▪ Proponer diferentes ejercicios de adiciones y sustracciones de números racionales en forma de fracción con diferentes numeradores y denominadores. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuesta <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro anecdótico. ▪ Conversación. ▪ Lluvia de ideas. ▪ Cuestionario <p>Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ TICs ▪ Pizarra ▪ Fichas
---	---	--	---	--


			<ul style="list-style-type: none"> Presentar en vivo el rendimiento de cada equipo a fin de que conozcan cómo su agilidad y trabajo en equipo se ve reflejado en resultados positivos. <p style="text-align: center;">CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicitar que en parejas resuelvan los ejercicios de la página 102 y 103; y comparar los resultados en clase. Explicar el juego llamado sopa de números, consiste en entregar a cada estudiante una tabla con un conjunto de números distribuidos de forma aleatoria y unas cartas con condiciones y reglas del juego. <i>Nota.</i> Las cartas contienen operaciones que los estudiantes deben resolver y ubicar los resultados en la sopa de números. Alentarlos durante todo el proceso. Retroalimentar. 	
<p>Día: Jueves, 30/05/2024</p> <p>Horario: Tercera y cuarta hora (9:00 – 10:30)</p> <p>Tema: Multiplicación y división con números racionales</p>	<p>M.4.1.13. Reconocer el conjunto de los números racionales Q e identificar sus elementos.</p> <p>M.4.1.14. Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción.</p>	<p>I.M.4.1.3. Aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas. (I.4.)</p>	<p style="text-align: center;">ANTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Saludo de bienvenida, control de asistencia y comunicación del objetivo, destrezas y actividades a desarrollar. Plantear preguntas intrigantes que estimulen la curiosidad sobre cómo se relacionan las multiplicaciones de números racionales con situaciones de la vida diaria. Esto mediante la ruleta preguntona, un recurso elaborado en Power Point con animaciones. Alentar a los estudiantes a realizar multiplicaciones de números enteros. Desafiar a los estudiantes a convertir números racionales de fracción a decimal y viceversa, mediante un Quizizz interactivo. <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar una lectura comprensiva de las páginas 104, 105, 106 y 107 del libro de matemática sobre las propiedades de la división y multiplicación de números racionales. Retar a plantear problemas con multiplicación de números racionales. Explicar la multiplicación de fracciones, y el algoritmo correspondiente. Proponer ejercicios de aplicación, en donde se evidencia la multiplicación de raciones en forma decimal y fracción. <p style="text-align: center;">CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p>	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observación directa. Exploración. Ejercicios prácticos. Encuesta <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Registro anecdótico. Conversación. Lluvia de ideas. Cuestionario <p>Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> TICs Pizarra Fichas

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar la actividad denominada “Oca Matemática”, consiste en que los cuatro equipos de manera ordenada lancen un dado, y según el número obtenido deberán moverse por el tablero. ▪ Instar a resolver las actividades de aplicación de la página 108 y 109, presentando en clase los resultados y corrigiéndolos de ser necesario. 	
ELABORADO		REVISADO		APROBADO
Lic. Stalin Andres Armijos Caamaño. DOCENTE.		Lic. Xxxxxx xxxxx COORDINADOR DEL SUBNIVEL		Lic. XXXXXXXXXXX XXXXXXXXX VICERRECTOR DE U.E.P.V.A.A.R
Firma:		Firma:		Firma:
Fecha: 21 de mayo de 2024		Fecha: 24 de mayo de 2024		Fecha:


		<h1 style="text-align: center;">UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “VICENTE AGUSTÍN AGUIRRE RUIZ”</h1> <p style="text-align: center;">LOJA-ECUADOR</p> <h2 style="text-align: center;">PLAN SEMANAL</h2>				AÑO-LECTIVO 2023-2024	
3. DATOS INFORMATIVOS:							
DOCENTE:	Lic. Stalin Andrés Armijos Caamaño			ÁREA:	Matemática	ASIGNATURA:	Matemática
SUBNIVEL:	EGB – Superior		GRADO O CURSO:	Octavo	PARALELO:	B	
# SEMANA:	39	FECHA DE INICIO:	03 de junio de 2024		FECHA DE FINALIZACIÓN:	07 de junio de 2024	
VALOR PARA APLICAR EN LA SEMANA:			Solidaridad		ESTRATEGIA METODOLÓGICA:	Gamificación	
4. PLANIFICACIÓN							
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:							
<p>💡 Reconocer e identificar los elementos del conjunto de números racionales, representando como fracciones y decimales.</p> <p>💡 Ordenar, comparar y representar números racionales empleando la recta numérica y simbología matemática.</p>							
DÍA/CONCEPTOS ESENCIALES	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE				TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Día: Martes, 04/06/2024 Horario: Quinta hora (10:30 – 11:15) Tema: Potenciación y radicación con números racionales.	M.4.1.13. Reconocer el conjunto de los números racionales Q e identificar sus elementos.	I.M.4.1.4. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y, el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. (1.2.)	<p style="text-align: center;">ANTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Invitar a recordar sobre la potenciación pero con números enteros. ▪ Solicitar que expliquen las propiedades de la potenciación de números enteros. ▪ Solicitar a los estudiantes que se reúnan en parejas y extraigan debajo de las sillas una nota con ejercicios sobre potencias con números enteros. ▪ Animar a que en parejas trabajen dichos ejercicios; recordando el algoritmo de solución y ley de signos. ▪ Entregar una insignia a los estudiantes que terminen pronto la actividad. <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p>				Técnica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa. ▪ Exploración. ▪ Ejercicios prácticos. ▪ Encuesta Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro anecdótico. ▪ Conversación. ▪ Lluvia de ideas. ▪ Cuestionario Herramientas

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guiar a los estudiantes para que comprendan que la potenciación de números racionales es semejante a la de números enteros. ▪ Proponer leer y analizar la conceptualización del tema en las páginas 110, , 111, 112 y 113. ▪ Pedir que identifiquen de manera mental el signo de una potencia, dependiendo de si el exponente es par o impar, esta actividad se realizará mediante el lanzamiento de pelota pequeña. ▪ Animarlos a aplicar la potenciación con distintos números racionales, seguir una ruta de retos con las propiedades de la potenciación y ejercicios que deben resolver conforme avancen el trayecto, y que consigan las recompensas asignadas. ▪ Motivar a que utilicen la calculadora como herramienta para comprobar resultados, pero solo a aquellos que tienen los puntos suficientes para “acceder a esta oportunidad”. <p style="text-align: center;">CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pedir que, en parejas, un estudiante proponga un ejercicio de potencia de números racionales, su compañero lo resuelva, y viceversa. ▪ Animar a resolver las actividades de aplicación de la página 114 y 115. ▪ Invitar a intercambiar los textos entre compañeros para revisar las respuestas. ▪ Recomendar realizar correcciones y retroalimentar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plickers ▪ Pizarra ▪ Fichas
<p>Día: Miércoles, 05/06/2024</p> <p>Horario: Tercera y cuarta hora (9:00 – 10:30)</p> <p>Tema: Operaciones combinadas con números racionales</p>	<p>M.4.1.14. Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción.</p> <p>M.4.1.16. Operar en Q (adición y resta) resolviendo ejercicios numéricos.</p>	<p>I.M.4.1.3. Aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)</p>	<p style="text-align: center;">ANTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar que extraigan debajo de la silla el reto del día: resolver 4 ejercicios con las cuatro operaciones fundamentales con números enteros. ▪ Animar a realizar simplificaciones de números racionales en forma de fracción. ▪ Encontrar el valor de la variable para que un grupo de fracciones sean equivalentes. ▪ Pedir que determinen el mínimo común múltiplo entre dos números. <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guiar a los estudiantes sobre cómo desarrollar la adición, sustracción, multiplicación y división de números racionales en forma de fracción, cuando tienen el mismo denominador. 	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa. ▪ Exploración. ▪ Ejercicios prácticos. ▪ Encuesta <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro anecdótico. ▪ Conversación. ▪ Lluvia de ideas. ▪ Cuestionario <p>Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ TICs

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicar que expliquen el proceso de adición, sustracción, multiplicación y división de números racionales en forma de fracción, cuando tienen el distinto denominador. ▪ Trabajar en parejas, al lanzar el dado, el estudiante que saque el número más alto solicita a su compañero que resuelva una operación combinada con números racionales en forma de fracción que contengan diferente numerador, y viceversa. ▪ Compartir la conceptualización de las páginas 82 y 83. Guiar el análisis de los ejemplos resueltos. <p style="text-align: center;">CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicar las reglas de la actividad “18 matemáticos dijeron que sí!”; dicha actividad se trabajará con 4 equipos, y retoma la dinámica y los elementos del famoso juego de televisión “100 mexicanos dijeron que sí! ▪ Seleccionar a un estudiante monitor para que cumpla con el papel de moderador, quien se encargará de dictar las preguntas a cada grupo. ▪ Solicitar a los estudiantes reunirse en grupos con materiales de escritorio (hojas, cuaderno, lápiz o esferos). ▪ Enfatizar la importancia de recordar las reglas de cómo resolver operaciones combinadas con números racionales. ▪ Socializar los resultados obtenidos por los estudiantes y despejar inquietudes al respecto ▪ Alentarlos a corregir de ser necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pizarra ▪ Fichas
<p>Día: Jueves, 06/06/2024</p> <p>Horario: Tercera y cuarta hora (9:00 – 10:30)</p> <p>Tema: Teorema de Pitágoras (aplicar la potenciación y radicación, con Q)</p>	<p>M.4.1.13. Reconocer el conjunto de los números racionales Q e identificar sus elementos.</p> <p>M.4.1.14. Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción.</p>	<p>I.M.4.1.3. Aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas. (I.4.)</p>	<p style="text-align: center;">ANTICIPACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un conversatorio en torno a las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las partes del triángulo rectángulo? - ¿En qué tipo de triángulos se cumple el teorema de Pitágoras? - ¿Para qué sirve el teorema de Pitágoras? - ¿Cómo podemos relacionar el teorema de Pitágoras en la vida cotidiana? - Observar y dar una opinión sobre “curiosidades del teorema de Pitágoras: https://youtu.be/7UKKo-jl6wM <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar que resuelvan un problema en donde se aplique el teorema de Pitágoras. ▪ Motivar a los estudiantes a que expliquen los procedimientos realizados, paso por paso. 	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Observación directa. ▪ Exploración. ▪ Ejercicios prácticos. ▪ Encuesta <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro anecdótico. ▪ Conversación. ▪ Lluvia de ideas. ▪ Cuestionario <p>Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ TICs ▪ Pizarra

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar la determinación de la medida del cateto de un triángulo, a partir de la hipotenusa y el otro cateto. ▪ Se presenta a los estudiantes un juego llamado la Oca Matemática. A jugar: se expone las reglas de juego. Parte inicial, el grupo 1, tiene la oportunidad de lanzar el dado y según el número obtenido tendrá que recorrer los espacios en donde se encontrará con un reto, si logra responder correctamente avanza 1 espacio caso contrario retrocede un espacio y el equipos 2 sigue con los lanzamientos. El primer equipo que llegue a la meta será galardonado como ganador. Discusión Dirigida: en cada reto, el docente retroalimenta en conjunto con los estudiantes las respuestas, con el objetivo de ir haciendo recordar a los estudiantes los conceptos relacionados con el teorema de Pitágoras. https://view.genial.ly/64e788f7d3ef4d0011f62f08/interactive-content-juego-de-pitagoras <p style="text-align: center;">CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Invitar a los grupos a presentar sus soluciones y estrategias utilizadas para resolver los problemas. Esto con la finalidad de mantener la atención del estudiante durante todo el proceso. ▪ Se pide a los estudiantes que compartan sus reflexiones sobre lo que aprendieron y cómo se sintieron durante el proceso, siempre recalcando la importancia del trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fichas 	
ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
Lic. Stalin Andres Armijos Caamaño. DOCENTE.		Lic. Xxxxxx xxxxxxx COORDINADOR DEL SUBNIVEL		Lic. Xxxxxxxxxx Xxxxxxxxxx VICERRECTOR DE U.E.P.V.A.A.R	
 Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha: 28 de mayo de 2024		Fecha: 31 de mayo de 2024		Fecha:	

Apéndice C. Prueba de conocimientos(Post-Test)

	<h2 style="margin: 0;">UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR “VICENTE AGUSTÍN AGUIRRE RUIZ”</h2> <p style="margin: 0;">Loja-Ecuador 2023-2024</p> <h3 style="margin: 0;">FORMACIÓN ACADÉMICA</h3>	<p style="margin: 0;">AÑO LECTIVO 2023 – 2024</p>	
POST-TEST			
ASIGNATURA:	Matemática	PUNTAJE TOTAL:	_____/10
GRADO:	Octavo “ ___ ”	DOCENTE:	Lic. Stalin Armijos Caamaño.
ESTUDIANTE:		FECHA:	____ de junio de 2024

INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.1.3. Establece relaciones de orden en un conjunto de números racionales e irracionales, con el empleo de la recta numérica (representación geométrica); aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)	PUNTAJE	6
--------------------------------	--	----------------	---

1. Completa los siguientes enunciados. (1 Punto)

a.	El conjunto de los números racionales (\mathbb{Q}) se representan como el _____ de dos números enteros “a” y “b” los cuales pertenecen al conjunto de los números enteros.
b.	Las fracciones _____ son aquellas que tienen el numerador menor que el denominador.
c.	Las fracciones _____ son aquellas cuyo numerador es mayor o igual que el denominador.
d.	Las fracciones _____ son aquellas que se expresan de manera diferente, pero representan la misma cantidad.

2. Indica con V (verdadero) o F (falso) según corresponda a las siguientes afirmaciones matemáticas. (1 Punto)

a.	El elemento neutro del producto en el conjunto de los números racionales es el cero.	
b.	El elemento neutro de la suma en el conjunto de los números racionales es el cero.	
c.	En una suma/producto de números racionales, el orden de los sumandos/factores no altera la operación gracias a la propiedad conmutativa de los números racionales.	
d.	El término inverso de un número “x” diferente de cero es $\frac{1}{x}$	

3. Relaciona cada número mixto con la fracción impropia que le corresponde. (1 Punto)

$$3\frac{2}{5}$$

$$4\frac{1}{3}$$

$$5\frac{3}{5}$$

$$6\frac{1}{3}$$

$$\frac{13}{3}$$

$$\frac{28}{4}$$

$$\frac{19}{3}$$

$$\frac{17}{5}$$

4. Convierta las siguientes fracciones impropias a fracciones mixtas. (1 Punto)

$$\frac{20}{6} = \square$$

$$\frac{20}{3} = \square$$

$$\frac{41}{6} = \square$$

$$\frac{39}{6} = \square$$

5. Calcula el resultado de las siguientes operaciones con números racionales. (2 Puntos)

a. $2\frac{3}{5} + 1\frac{1}{5} - 2\frac{4}{5} - \frac{2}{5}$

b. $\left(\frac{3}{5} + \frac{1}{2} + \frac{7}{10}\right) \div \left(\frac{3}{4}\right)$

c. $+\frac{6}{7} - \left(8 + \frac{9}{2}\right) + \left(\frac{12}{5} \div \frac{24}{5}\right) - \left(\frac{4}{5} + \frac{5}{4}\right)$

d. $\frac{7}{6} - \frac{3}{2} + \frac{31}{12} + \frac{1}{3}$

INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.1.3. Establece relaciones de orden en un conjunto de números racionales e irracionales, con el empleo de la recta numérica (representación geométrica); aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)	PUNTAJE 2	
--------------------------------	---	---------------------	--

6. Expresa cada expresión como una única potencia y, también determina el valor de cada raíz.

$$\left[\left(\frac{3}{4}\right)^3\right]^7 = \square$$

$$\left[\left(\frac{7}{3}\right)^{-5}\right]^{-2} \times \left(\frac{7}{3}\right)^{-4} = \square$$

$$\left(\frac{4}{5}\right)^8 \div \left(\frac{4}{5}\right)^3 = \square$$

$$\sqrt[3]{-\frac{1}{64} \div \frac{8}{125}} = \square$$

INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.1.4. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. (I.2.)	PUNTAJE 1	
--------------------------------	---	---------------------	--

7. Halla el valor numérico de las siguientes expresiones para:

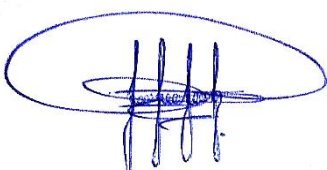
$$a = 3, \quad b = 4, \quad c = \frac{1}{3}, \quad d = \frac{1}{2}, \quad m = 6, \quad n = \frac{1}{4}$$

Expresión	Valor numérico
$a^2 - 2ab + b^2$	
$c^2 + 2cd + d^2$	


INDICADOR DE EVALUACIÓN	I.M.4.6.1. Demuestra el teorema de Pitágoras valiéndose de diferentes estrategias, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual o grupal. (I.1., S.4.)	PUNTAJE 1	
--------------------------------	--	---------------------	--

8. Con una escalera de 6 m se desea subir al extremo de una barda de 4 m de altura ¿A qué distancia se necesita colocar la base de la escalera para que el otro extremo coincida con la punta de la torre?



ELABORADO Lic. Stalin Armijos.	REVISADO Lic. Xxxxx xxxxxx	APROBADO Lic. Xxxxxx xxxxxx
DOCENTE	COORDINADOR DE ÁREA DE MATEMÁTICA	VICERRECTOR
		

Apéndice D. Encuesta aplicada a los estudiantes

		UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN Y HUMANIDADES MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA					
Investigador	Stalin Andrés Armijos Caamaño.		Curso	8vo EGB - S			
Fecha			Paralelo				
Institución	Unidad Educativa Particular "Vicente Agustín Aguirre Ruiz"		Edad	_____			
Género	Masculino		Asignatura	Matemáticas			
	Femenino						
Tema	La Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar el proceso de aprendizaje de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales.						
Apreciado estudiante solicito comedidamente responder las siguientes preguntas. La información recopilada solo es pertinente en el contexto de la investigación, la misma que tiene por tema: La Gamificación como estrategia metodológica para dinamizar y mejorar el proceso de aprendizaje del conjunto de los números racionales							
ESCALA							
1	2	3	4	5			
Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca			
Cuestionario							
Pregunta			Escala				
			1	2	3	4	5
1	La gamificación emplea elementos del mundo lúdico en contexto no de juego ¿Consideras que la gamificación dinamiza las clases y favorece el aprendizaje en matemáticas?						
2	¿Con qué frecuencia el docente diseña estrategias basadas en la gamificación para el aprendizaje del conjunto de los números racionales?						
3	¿Consideras que la participación del estudiante en el diseño de estrategias de planificación basadas en la gamificación motiva el aprendizaje de los números racionales?						
4	¿Con qué frecuencia consideras que el uso de la gamificación mejora el proceso de aprendizaje en la resolución de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales?						
5	¿El docente utiliza plataformas educativas que integran la gamificación para enseñar el conjunto de los números racionales?						
6	¿Con qué frecuencia consideras que el uso de insignias y recompensas en la gamificación fomenta tu participación en las clases sobre los números racionales?						
7	¿Con qué frecuencia prefieres que se utilice la gamificación en lugar de las clases tradicionales en matemáticas?						
8	¿Consideras que has mejorado tu aprendizaje y rendimiento en el tema de operaciones combinadas y pitagóricas con números racionales?						
9	¿Con qué frecuencia participas activamente en las actividades planificadas utilizando la gamificación?						
10	¿Con qué frecuencia comprendes las actividades que se basan en la gamificación durante las clases?						