



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física

**Aprendizaje de operaciones básicas con números racionales. Propuesta pedagógica
desde la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas**

Autora: Amparo Yajaira Cevallos Vásquez
Director/a -Tutor/a : Dra. María Lorena Álvarez Escobar

Quito, agosto 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “Aprendizaje de operaciones básicas con números racionales. Propuesta pedagógica desde la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas”, presentado por la maestrante AMPARO YAJAIRA CEVALLOS VÁSQUEZ titular de la Cédula de Identidad 1002856134, para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 30 días del mes de agosto del 2025



Dra. María Lorena Álvarez Escobar

CI. 1706937727

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, AMPARO YAJAIRA CEVALLOS VÁSQUEZ, titular de la Cédula de Identidad N° 1002856134, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 28 días del mes de agosto del 2025



Amparo Yajaira Cevallos Vásquez

CI. 1002856134

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Introducción.....	1
Capítulo I: Planteamiento del Problema.....	5
1.1 Formulación del problema.....	5
1.2 Objetivos de Investigación	11
1.2.1 Objetivo General.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos:	11
1.3 Justificación de la Investigación.....	12
Capítulo II: Fundamentación Teórica.....	16
2.1 Antecedentes.....	16
2.2 Bases teóricas	20
2.2.1 La Matemática y los números.....	20
2.2.2 Enseñanza de los Números Racionales	27
2.2.3 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	30
2.3 Bases Legales	36
Capítulo III: Metodología de la Investigación.....	39
3.1 Tipos de investigación	39
3.2 Diseño de Investigación.....	39
3.3 Unidades de estudio.....	40
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información	41
3.5 Técnicas de análisis de datos	42
3.6 Elementos de la tabla de Operacionalización de variables.....	43
Capítulo IV: Presentación y análisis de datos	48
4.1 Análisis de la encuesta realizada a los estudiantes	48
4.1.1 Pregunta 1 sobre la motivación a participar activamente en las clases de Matemáticas.....	48
4.1.2 Pregunta 2 sobre el gusto por resolver problemas matemáticos.....	49
4.1.3 Pregunta 3 sobre la facilidad de entender las fracciones.....	50
4.1.4 Pregunta 4 sobre la posibilidad de resolver problemas decimales sin dificultad	52

4.1.5	Pregunta 5 sobre la seguridad al trabajar con números racionales	53
4.1.6	Pregunta 6 sobre la utilidad de la matemática en el futuro profesional.....	55
4.1.7	Pregunta 7 sobre la utilidad de las fracciones en la vida diaria	56
4.1.8	Conclusiones generales de la encuesta	57
4.2	Análisis de entrevista realizada a los docentes	58
4.2.1	Pregunta 1 Experiencia y evolución metodológica	58
4.2.2	Pregunta 2 Principales dificultades estudiantiles	59
4.2.3	Pregunta 3 Estructura de clases regulares.....	59
4.2.4	Pregunta 4 Uso de problemas contextualizados	59
4.2.5	Pregunta 5 Recursos didácticos empleados	60
4.2.6	Pregunta, 6 Evaluación del aprendizaje.....	60
4.2.7	Preguntas 7 Necesidades de capacitación.....	61
4.2.8	Pregunta 8 Propuestas de rediseño curricular	61
4.2.9	Conclusiones generales de la entrevista	61
4.3	Análisis de la observación realizada a los docentes	62
4.3.1	Análisis del inicio de la clase	64
4.3.2	Análisis del desarrollo de la clase - Estrategias metodológicas	64
4.3.3	Análisis del desarrollo de la clase - Tipos de problemas.....	65
4.3.4	Análisis de la participación estudiantil.....	65
4.3.5	Análisis del manejo de dificultades	66
4.3.6	Análisis del cierre de clase	66
4.3.7	Conclusiones generales de la observación.....	67
4.4	Análisis de la prueba diagnóstica realizada a los estudiantes.....	68
4.5	Triangulación de los datos obtenidos	70
Capítulo V: Presentación de la propuesta.....		72
5.1	Título de la propuesta	72
5.2	Justificación de la propuesta.....	72
5.3	Beneficiarios y responsables de la propuesta	73
5.3.1	Beneficiarios.....	73
5.3.2	Responsables	73

5.4	Objetivos de la propuesta	73
5.4.1	Objetivo general	73
5.4.2	Objetivos específicos	74
5.5	Desarrollo de la propuesta	74
5.5.1	Primera Etapa. Comprendiendo fracciones y decimales en contextos reales	74
5.5.2	Rubrica de evaluación de la primera etapa	77
5.5.3	Segunda Etapa. Operaciones básicas con números racionales en problemas cotidianos	78
5.5.4	Rubrica de evaluación de la segunda etapa	80
5.5.5	Tercera Etapa. Resolviendo problemas contextualizados con números racionales	81
5.5.6	Rubrica de evaluación de la tercera etapa	84
5.5.7	Evaluación de la propuesta	85
	Conclusiones y recomendaciones	87
	Conclusiones	87
	Recomendaciones	88
	Referencias	91
	Anexos	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Criterios, DCD e indicadores de evaluación relacionados con los números racionales</i>	28
Tabla 2. <i>Fases del ABP de acuerdo a diferente autores</i>	32
Tabla 3. <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	44
Tabla 4. <i>Resultados de la primera pregunta</i>	48
Tabla 5. <i>Resultados de la segunda pregunta</i>	49
Tabla 6. <i>Resultados de la tercera pregunta</i>	51
Tabla 7. <i>Resultados de la cuarta pregunta</i>	52
Tabla 8. <i>Resultados de la quinta pregunta</i>	53
Tabla 9. <i>Resultados de la sexta pregunta</i>	55
Tabla 10. <i>Resultados de la séptima pregunta</i>	56
Tabla 11. <i>Elementos evaluados durante la observación</i>	62
Tabla 12. <i>Resultados de la prueba diagnostica</i>	68
Tabla 13. <i>Elementos de la primera etapa</i>	74
Tabla 14. <i>Rubrica de evaluación de la primera etapa</i>	77
Tabla 15. <i>Elementos de la segunda etapa</i>	78
Tabla 16. <i>Rubrica de evaluación de la segunda etapa</i>	80
Tabla 17. <i>Elementos de la tercera etapa</i>	82
Tabla 18. <i>Rubrica de evaluación de la tercera etapa</i>	84
Tabla 19. <i>Rubrica de evaluación de la tercera etapa</i>	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. <i>Resultados de la primera pregunta</i>	49
Figura 2. <i>Resultados de la segunda pregunta</i>	50
Figura 3. <i>Resultados de la tercera pregunta</i>	51
Figura 4. <i>Resultados de la cuarta pregunta</i>	53
Figura 5. <i>Resultados de la quinta pregunta</i>	54
Figura 6. <i>Resultados de la sexta pregunta</i>	55
Figura 7. <i>Resultados de la séptima pregunta</i>	57

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCION EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**Aprendizaje de operaciones básicas con fracciones. Propuesta pedagógica desde la
estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas**

Autor: Amparo Yajaira Cevallos Vásquez

Director/a -Tutor/a: Dra. María Lorena Álvarez Escobar

Fecha: Agosto, 2025

RESUMEN

En la presente investigación se diseña una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales mediante la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas, dirigida a estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica en la Institución Educativa República de Rumanía, Quito, durante el año lectivo 2024-2025. Con un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo, diseño no experimental, transversal y descriptivo-propositivo, se diagnosticó la situación actual mediante una prueba diagnóstica y una encuesta actitudinal aplicadas a 80 estudiantes, revelando que el 85% presentó dificultades en equivalencias fracción-decimal y operaciones combinadas, y el 70% mostró baja motivación. También se realizaron observaciones a las clases y encuestas a 4 docentes, evidenciándose un enfoque tradicional centrado en memorización con escasa o nula contextualización. La propuesta presentada incluye tres etapas que usan el ABP basadas en problemas cotidianos (feria gastronómica, almuerzo familiar, viaje escolar), estructuradas en fases de análisis, investigación y reflexión, evaluadas con rúbricas. En conclusión, el ABP fomenta aprendizajes significativos al conectar conceptos matemáticos con contextos reales, mejorando comprensión y motivación, aunque requiere capacitación docente y recursos para su implementación efectiva.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, educación matemática, estrategias didácticas, fracciones, números racionales.

PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF ECUADOR
FACULTY OF EDUCATIONAL SCIENCES
MASTER'S DEGREE IN EXPERIMENTAL SCIENCE EDUCATION WITH A
SPECIALIZATION IN MATHEMATICS AND PHYSICS

**Learning basic operations with fractions. Pedagogical proposal based on the Problem-
Based Learning strategy**

Author: Amparo Yajaira Cevallos Vásquez

Director/Tutor: Dr. María Lorena Álvarez Escobar

Date: August, 2025

ABSTRACT

This research presents a pedagogical proposal based on the strategy This research designs a pedagogical proposal to strengthen the learning of basic operations with rational numbers through the Problem-Based Learning strategy, aimed at ninth-grade students in general basic education at the República de Rumania Educational Institution in Quito during the 2024-2025 school year. Using a mixed quantitative-qualitative approach, a non-experimental, cross-sectional, and descriptive-propositional design, the current situation was assessed through a diagnostic test and an attitudinal survey administered to 80 students, revealing that 85% had difficulties with fraction-decimal equivalencies and combined operations, and 70% showed low motivation. Observations were also made in classes and surveys were conducted with four teachers, revealing a traditional approach focused on memorization with little or no contextualization. The proposal presented includes three stages that use PBL based on everyday problems (food fair, family lunch, school trip), structured in phases of analysis, research, and reflection, evaluated with rubrics. In conclusion, PBL promotes meaningful learning by connecting mathematical concepts with real-life contexts, improving understanding and motivation, although it requires teacher training and resources for its effective implementation.

Keywords: fractions, mathematics education, problem-based learning, rational numbers, teaching strategies

INTRODUCCIÓN

Las demandas de la sociedad contemporánea requieren una formación científica sólida en el campo matemático, pues es de este ámbito de donde emergerán los ciudadanos capaces de convertirse en motores de innovación y generadores de soluciones eficaces para los desafíos actuales (Torres & Ayuso, 2025). Al respecto, Angarita (2024) destaca la necesidad de enseñar matemática como un vehículo para promover el desarrollo del pensamiento lógico y abstracto, habilidades necesarias en un mundo cada vez más complejo y tecnificado.

La organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2021) reafirma esta visión al reconocer que la educación matemática constituye un componente que permite ampliar las oportunidades de niños y jóvenes. En su artículo “Las matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos”, la organización enfatiza que la matemática no sólo representa un lenguaje universal en el desarrollo científico, sino que también proporciona herramientas críticas para la resolución de problemas complejos que enfrenta la humanidad en ámbitos como el cambio climático, la salud global y la transformación digital.

En este contexto, la labor del docente de Matemática adquiere una mayor relevancia, pues debe fomentar en sus estudiantes una disposición positiva hacia el aprendizaje de la disciplina, lo que implica desarrollar progresivamente en los alumnos habilidades para abordar y resolver problemas de creciente complejidad, en lugar de simplemente evitar las dificultades inherentes a la materia (Cabrera & Guerrero, 2024). El verdadero reto pedagógico consiste en transformar el aula en un espacio donde el error se conciba como una

oportunidad de aprendizaje y donde la perseverancia frente a los desafíos matemáticos se entienda como un valor para el crecimiento académico (Fuentes & Fuentes, 2021).

En particular, el estudio de los números racionales representa un punto crítico en la formación matemática de los estudiantes. Las investigaciones educativas contemporáneas señalan que las principales dificultades en la enseñanza de los números racionales surgen cuando los estudiantes se enfrentan al estudio de las fracciones sin contar con los conocimientos previos necesarios, sumado a la escasez de situaciones cotidianas donde se presentan problemas relacionados con este concepto matemático (Fernández & Roa, 2022). La transición desde los números naturales hacia conceptos más abstractos como las fracciones constituye un salto cognoscitivo que requiere estrategias didácticas específicas y contextualizadas (Movilla, 2024).

Frente a estos desafíos didácticos, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una estrategia pedagógica prometedora. Vera et al. (2021) lo definen como:

Un proceso activo de aprendizaje que funciona mediante la solución de problemas relacionados con la interacción del hombre y su medio ambiente. La esencia del ABP consiste en identificar, describir, analizar y resolver tales problemas, lo cual se logra con ayuda del docente, desempeñando así otro papel tanto el proceso de enseñanza aprendizaje como los estudiantes (p. 143).

La metodología reposiciona al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, mientras que el docente asume un rol de facilitador que guía y orienta el proceso de descubrimiento, y además, facilita tanto la adquisición de conceptos matemáticos específicos como fortalece competencias cognitivas transversales necesarias para el éxito académico y profesional (Valderrama, 2024).

En el marco de esta problemática educativa, la presente investigación se propone aplicar la estrategia de ABP en la asignatura de Matemática, específicamente para el abordaje de operaciones básicas con números racionales, dirigido a estudiantes de Noveno año de Educación General Básica (EGB) de la Institución Educativa República de Rumanía, ubicada en la ciudad de Quito-Ecuador durante el año lectivo 2024 a 2025. El estudio busca desarrollar una propuesta pedagógica integral que responda a las necesidades específicas identificadas en este contexto educativo particular.

La estructura del presente trabajo se organiza en cinco capítulos interrelacionados que abordan distintas dimensiones del problema educativo planteado:

El Capítulo I describe el planteamiento del problema, incluyendo su formulación, los objetivos generales y específicos que orientan la investigación, así como los factores que justifican su relevancia y pertinencia.

El Capítulo II analiza el marco teórico-científico relacionado con el problema de investigación, incorporando los antecedentes investigativos, los principios, las teorías, las clasificaciones y los conceptos base que sirven como sustento para el análisis de las variables, las dimensiones y los indicadores del estudio.

El Capítulo III detalla la metodología empleada, especificando el tipo y diseño de investigación, las unidades de estudio, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos, los procedimientos de análisis de la información y la operacionalización de las variables.

El Capítulo IV presenta la interpretación de los resultados obtenidos mediante los instrumentos aplicados, analizando de forma holística e integral los mismos, para obtener los insumos necesarios para el desarrollo de la propuesta.

El Capítulo V desarrolla la propuesta pedagógica, incluyendo su justificación, su descripción, los objetivos, el desarrollo y los contenidos específicos de la propuesta diseñada.

El trabajo concluye con la presentación de las conclusiones derivadas del estudio y las recomendaciones correspondientes, orientadas a potenciar el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales desde una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas en el contexto educativo analizado.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del problema

A nivel mundial, la enseñanza y el aprendizaje del saber matemático involucra un desafío para los sistemas educativos contemporáneos, que no solo se manifiesta en el contenido académico, que de por sí es complejo y desafiante, sino además en la logística y contexto educativo que lo circunda. Dentro de este panorama educativo complejo, el dominio de operaciones básicas con números racionales representa un pilar conceptual y práctico que determina la trayectoria académica posterior de los estudiantes. Las fracciones, los decimales y sus respectivas operaciones constituyen un punto de inflexión donde muchos alumnos experimentan dificultades persistentes (Granados & Gualdron, 2024). La comprensión inadecuada de estos conceptos limita el acceso a contenidos más avanzados e impacta la confianza hacia la disciplina, así también, tiene una incidencia directa en su rendimiento y requiere el uso de mayores recursos educativos para lograr un avance en el aprendizaje matemático.

Al describir el contexto educativo, se ha podido evidenciar que existe una relación parcial entre el rendimiento medio de un estudiante y el gasto acumulado en su educación para las edades comprendidas entre 6 y 15 años, donde se espera que a mayor gasto exista un mejor rendimiento asociado. En Estados Unidos el gasto acumulado es mayor a los 150.000 dólares, siendo este valor mayor en un 52% al de la nación española; pero cuyos rendimientos académicos medios son muy parecidos. En Japón el gasto acumulado es menor en un 30% al de la nación americana y sus rendimientos académicos son significativamente superiores,

demostrando que lo importante es asignar estratégicamente los recursos para dar prioridad a una educación de calidad (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2024).

Entre los problemas que enfrenta la enseñanza de la Matemática a nivel primario y secundario se encuentra la escasez de docentes en las áreas concernientes a Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM), pues muchos de ellos deciden trabajar en otros sectores laborales, en los cuales resultan mejor pagados (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2024).

Así también, un 30% de los estudiantes permanecen distraídos durante las clases debido al uso constante de aparatos tecnológicos; lo cual entorpece su aprendizaje (OCDE, 2023). Por otro lado, se ha evidenciado que los estudiantes que se encuentran en desventaja socioeconómica, tienen 7 veces mayor probabilidad de no lograr un nivel básico de competencias matemáticas; si se les compara con alumnos que cuentan con un nivel socioeconómico que les provee de más o mejores herramientas o recursos educativos y tecnológicos (OCDE, 2023). Por las razones anteriormente mencionadas, el rendimiento medio en Matemáticas en las naciones de la OCDE, descendió de 495 puntos a 480 puntos (15 puntos) del 2018 al 2022, lo que representa un deterioro notable de dicho rendimiento (OCDE, 2023).

En el contexto educativo latinoamericano la enseñanza de la Matemática ha enfrentado históricamente desafíos importantes en todos los niveles educativos; siendo particularmente crítica la consolidación de conocimientos numéricos básicos que constituyen la base para aprendizajes matemáticos posteriores (Cerón, 2024). Dichos desafíos persistentes se evidencian en los resultados de evaluaciones internacionales como el

Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, Program for International Student Assessment en inglés) (2022).

América Latina y el Caribe, con sus 14 países evaluados, se ubica en la mitad inferior del ranking global de calidad educativa en Matemática. Tres de cada cuatro estudiantes presentan bajo desempeño y un rezago equivalente a 5 años de escolaridad respecto a los países de la OCDE. Solo Chile y Uruguay superaron ligeramente el promedio regional, ocupando los puestos 52 y 53 de 81 naciones evaluadas (Arias et al., 2023).

En la prueba Trends Internacional Mathematics and Science Study (Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) (TIMSS) (2023) participaron por Latinoamérica Chile (416 puntos) y Brasil (378 puntos). Los cuales quedaron en los puestos 33 y 41 de 44 participantes. Consecuentemente, se evidencia un desempeño limitado. Los alumnos demuestran competencias básicas con números enteros y representaciones visuales al superar el nivel de referencia bajo de 300 puntos; pero tienen dificultades para aplicar conocimientos en contextos complejos que involucren números enteros, negativos, fracciones, decimales y relaciones proporcionales en contextos diversos, ya que para alcanzar este nivel intermedio es necesario superar los 475 puntos (Von Davier et al., 2024).

Los sistemas educativos de la región han implementado reformas curriculares orientadas a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje matemáticos; sin embargo, persisten dificultades en el dominio de conceptos básicos que limitan el desarrollo de competencias matemáticas más complejas (Tavárez, 2023).

En la nación ecuatoriana esta problemática se evidencia de manera particular en la Educación General Básica, donde el currículo nacional establece progresiones de aprendizaje estructuradas que buscan garantizar la adquisición secuencial de conocimientos matemáticos

esenciales (Villacrés, 2023). Los resultados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) 2019 para el Ecuador en el séptimo grado, equivalente a sexto de básica para otros países, mostraron avances moderados, 720 puntos, 18 más que en 2013, pero persistiendo brechas críticas. Sólo el 5,7% de los estudiantes alcanzó el nivel más alto de desempeño, mientras que la mayoría se concentró en el nivel básico (I). Los datos reflejan un dominio insuficiente de habilidades matemáticas fundamentales, incluyendo el trabajo con números racionales (Salazar, 2022).

Específicamente en el subnivel superior de EGB, el currículo ecuatoriano determina que los estudiantes deben desarrollar competencias relacionadas con el reconocimiento y manejo del conjunto de números racionales, incluyendo su representación en diferentes formas, el establecimiento de relaciones de orden, la ejecución de operaciones básicas, la aplicación de propiedades algebraicas y el cálculo de potencias con exponentes enteros (Ministerio de Educación, 2016).

La prueba Ser Estudiante (SEST) fue aplicada a nivel nacional, por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) del Ecuador, en el año lectivo 2023-2024. En ella se midió, en los alumnos de básica superior, el criterio CE.M.4.1. El cual se vincula directamente con el manejo de números racionales, con la resolución de problemas cotidianos y el desarrollo de competencias algebraicas. Se obtuvo como resultado que al juntar el porcentaje de estudiantes con los niveles de desempeño correspondientes a: Necesita Refuerzo (NR), que obtuvo un 26,7% y Desempeño Elemental (DE), que alcanzó un 64,3%, dicha combinación llegó al 91%. Lo cual implica, según estándares del mismo instituto, la necesidad de una intervención inmediata. Mientras que el 9% restante del estudiantado, se ubica en los niveles de Desempeño Intermedio (DI), con un 8,7% y Avanzado (DA), con un

0,3%. Lo que significa que han alcanzado o dominan los aprendizajes requeridos por el estándar. Este último porcentaje combinado de 9%, entre el nivel DI y DA, superó en 0,4% al obtenido en el período 2022-2023; disminuyó en 3,2% con respecto al del 2021-2022 y bajó en 16,8% con relación al 2020-2021 (INEVAL, 2025).

La falta de desarrollo de estas destrezas curriculares genera consecuencias graves en la trayectoria académica de los estudiantes; ya que los números racionales constituyen prerrequisitos indispensables para abordar contenidos algebraicos geométricos y de cálculo en niveles educativos superiores comprometiendo así su preparación para estudios de bachillerato y educación superior (Rodríguez et al., 2025).

El problema específico de este estudio radica en las dificultades que presentan los estudiantes del Noveno año de EGB de la Institución Educativa República de Rumanía al realizar operaciones básicas con números racionales, particularmente en el marco de una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas. Las falencias se manifiestan en errores recurrentes en la ejecución de operaciones, como la suma y resta de fracciones con diferente denominador, la multiplicación y división de decimales, así como en la incapacidad de aplicar estos conocimientos en situaciones prácticas o problemas que requieran análisis y razonamiento.

Las observaciones iniciales sugieren que los estudiantes tienden a depender de algoritmos memorizados, sin comprender los conceptos subyacentes, lo que limita su capacidad para resolver problemas que involucren números racionales en contextos diversos. Dicha situación podría estar influenciada por estrategias didácticas que priorizan la enseñanza procedimental sobre el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, lo que genera una brecha en el aprendizaje significativo.

Esta problemática cobra especial relevancia cuando se considera que las operaciones con números racionales son fundamentales para la resolución de problemas matemáticos presentes en la vida cotidiana. Los números racionales aparecen en situaciones reales como el cálculo de porciones en recetas de cocina, el manejo de porcentajes en descuentos comerciales, la comprensión de medidas fraccionarias en la construcción o carpintería, el análisis de estadísticas deportivas, la interpretación de datos económicos familiares, y la resolución de problemas de proporción directa e inversa en actividades laborales y domésticas (Aguilar y otros, 2021). Sin un dominio adecuado de estas operaciones los estudiantes enfrentan serias limitaciones para desenvolverse eficazmente en su entorno social y económico, lo que justifica la urgente necesidad de fortalecer estos aprendizajes a través de metodologías que conecten el conocimiento matemático con su aplicación práctica (Muñoz & Díaz, 2022).

La falta de dominio de las operaciones con números racionales tiene implicaciones serias para el desarrollo académico de los estudiantes. A corto plazo, esta deficiencia afecta su rendimiento en la asignatura de Matemática, generando desmotivación, frustración y posible rechazo hacia la materia. A mediano plazo, estas dificultades se trasladan a los grados superiores, donde los conocimientos sobre números racionales son prerequisites indispensables para abordar contenidos más avanzados como álgebra, funciones y cálculo. Más preocupante aún es que estas falencias trascienden al ámbito cotidiano, limitando la capacidad de los estudiantes para resolver situaciones prácticas que requieren proporcionalidad, porcentajes o fracciones (De Armas & Vargas, 2024).

En consecuencia, se compromete no sólo su éxito académico futuro, sino también el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales para la vida. La situación demanda

una intervención pedagógica urgente que aborde de manera integral la problemática, considerando tanto los aspectos cognitivos como actitudinales involucrados en el aprendizaje matemático.

La pregunta que guía este estudio es: ¿Cómo diseñar una propuesta pedagógica basada en la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas que fortalezca el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales en los estudiantes del Noveno año de Educación General Básica de la Institución Educativa República de Rumanía ubicada en la ciudad de Quito, durante el año lectivo 2024-2025?

1.2 Objetivos de Investigación

1.2.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales, desde la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas, dirigido a los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Institución Educativa República de Rumanía, ubicada en la ciudad de Quito, en el año lectivo 2024-2025.

1.2.2 Objetivos Específicos:

1: Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje de operaciones básicas con números racionales, en los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Institución Educativa República de Rumanía, ubicada en la ciudad de Quito, en el año lectivo 2024-2025.

2: Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes del área de matemática para promover el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales, de los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Institución Educativa República de Rumanía, ubicada en la ciudad de Quito, en el año lectivo 2024-2025.

3: Plantear los componentes de una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales, desde la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas, dirigido a los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Institución Educativa República de Rumanía, ubicada en la ciudad de Quito, en el año lectivo 2024-2025.

1.3 Justificación de la Investigación

El aprendizaje de las operaciones básicas con números racionales constituye un fundamento en la formación matemática de los estudiantes de Educación General Básica, ya que estas operaciones sientan las bases para el desarrollo de habilidades numéricas y de resolución de problemas aplicables en contextos académicos y cotidianos (Yucta, 2024). En el contexto de la Institución Educativa República de Rumanía, ubicada en la ciudad de Quito, se ha identificado que los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica presentan dificultades significativas en la comprensión y aplicación de estas operaciones, lo que limita su capacidad para abordar problemas matemáticos de manera efectiva. La presente investigación se justifica por la necesidad de diseñar una propuesta pedagógica innovadora, basada en la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que responda a las necesidades específicas de estos estudiantes y promueva un aprendizaje significativo durante el año lectivo 2024-2025.

Desde el punto de vista teórico, esta investigación es relevante porque aborda las limitaciones de las estrategias tradicionales de enseñanza de la Matemática, que suelen centrarse en la memorización de procedimientos sin fomentar la comprensión conceptual ni la aplicación práctica. Estudios previos, como el realizado por Napa (2025) han señalado que las dificultades en el aprendizaje de conceptos matemáticos fundamentales, como los números racionales, están asociadas con la falta de estrategias didácticas que promuevan el razonamiento lógico y la resolución de problemas contextualizados. En este sentido, la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas busca contribuir al cuerpo de conocimiento en educación Matemática, ofreciendo un marco pedagógico que priorice el análisis, la reflexión y la aplicación de los conceptos matemáticos, alineándose con las competencias del siglo XXI, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, según lo establecido en el currículo priorizado del Ministerio de Educación del Ecuador (2021).

En términos prácticos, el estudio es pertinente debido a las falencias observadas en los estudiantes de la Institución Educativa República de Rumanía, quienes muestran dificultades en la ejecución de operaciones básicas con números racionales, tales como sumar y restar fracciones con diferente denominador o realizar multiplicaciones y divisiones con decimales. Estas dificultades, identificadas mediante observaciones preliminares y entrevistas con docentes del área de matemática, se reflejan en errores recurrentes y en la incapacidad de los estudiantes para aplicar estos conocimientos en problemas prácticos. Por ejemplo, los estudiantes tienden a depender de algoritmos memorizados sin comprender los principios subyacentes, lo que limita su capacidad para resolver problemas que requieran análisis o contextualización.

La situación descrita es preocupante, ya que el dominio de los números racionales es esencial para avanzar en temas más complejos, como el álgebra, y para aplicar conceptos matemáticos en situaciones de la vida real, como el cálculo de proporciones o el manejo de finanzas personales. La propuesta pedagógica basada en ABP busca abordar estas dificultades mediante estrategias didácticas que integren problemas contextualizados, fomentando un aprendizaje activo y significativo (Lara et al., 2021).

Desde una perspectiva social, la investigación tiene impacto, ya que el fortalecimiento del aprendizaje de la Matemática contribuye al desarrollo integral de los estudiantes, potenciando sus habilidades para enfrentar desafíos académicos y sociales. En el contexto de la Institución Educativa República de Rumanía, donde los estudiantes provienen de diversos entornos socioeconómicos, un aprendizaje deficiente de la Matemática puede generar desmotivación, baja autoestima académica y una percepción negativa hacia la asignatura, lo que podría limitar sus oportunidades futuras en áreas relacionadas con las ciencias o la tecnología.

Según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2025) los estudiantes ecuatorianos muestran un bajo desempeño en competencias matemáticas, con solo un pequeño porcentaje que alcanza niveles de logro satisfactorios en evaluaciones nacionales. Este panorama resalta la urgencia de implementar enfoques pedagógicos innovadores que respondan a las necesidades de los estudiantes y promuevan una educación inclusiva y equitativa.

Metodológicamente, la investigación se justifica por su enfoque en el diagnóstico de la situación actual, la descripción de las estrategias didácticas empleadas por los docentes y el diseño de una propuesta pedagógica adaptada al contexto de la institución. La falta de

estudios previos en la Institución Educativa República de Rumanía sobre el aprendizaje de números racionales desde la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas hace que esta investigación sea novedosa y relevante.

Por último, al analizar las dificultades específicas de los estudiantes, identificar errores conceptuales y proponer estrategias didácticas basadas en el ABP, el estudio busca generar un impacto directo en la práctica educativa, ofreciendo a los docentes herramientas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, al alinear la propuesta con las recomendaciones del currículo nacional, que enfatiza la resolución de problemas y la contextualización, esta investigación contribuye a la mejora de la calidad educativa en el ámbito local.

CAPÍTULO II:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes

A continuación, se describen los antecedentes investigativos del presente estudio:

En primer lugar, se presenta el estudio de Úsuga (2022) “Enseñanza de la división mediante resolución de problemas, correspondiente al conjunto de los números racionales con situaciones a-didácticas”, cuyo objetivo fue: diseñar una propuesta de enseñanza de la división mediante la resolución de problemas, en el conjunto de los números racionales para estudiantes de sexto grado, con situaciones a-didácticas, fundamentada en las situaciones didácticas de Guy Brousseau. Su metodología con enfoque de investigación de tipo cualitativo, incluyó una prueba diagnóstica inicial, el diseño de actividades basadas en resolución de problemas y una evaluación final. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de división, validando la efectividad de la propuesta para potenciar las habilidades matemáticas y el protagonismo estudiantil.

Este antecedente aporta a la presente investigación un referente teórico sólido sobre la aplicación de la resolución de problemas específicamente en operaciones con números racionales, además de proporcionar evidencia empírica sobre la efectividad de esta metodología para mejorar el aprendizaje de operaciones básicas en niveles de educación básica similares al contexto de estudio.

El segundo antecedente es el de Encalada (2021) que lleva por título “Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para la resolución de problemas con números

racionales de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Luis Cordero del Cantón Azogues, Provincia del Cañar”, teniendo como objetivo general el proponer una estrategia de aprendizaje basada en el ABP para la resolución de números racionales de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. Su trabajo se fundamentó en un paradigma cualitativo utilizando sistematización de experiencias, observación y diarios de campo. La implementación de la metodología ABP demostró efectos positivos en el desarrollo de competencias de resolución de problemas y en el fortalecimiento del pensamiento matemático relacionado con fracciones y sus significados.

El trabajo proporciona un marco metodológico directo para la aplicación del ABP en el contexto específico de números racionales en educación básica superior, ofreciendo técnicas de implementación y evaluación cualitativa que pueden adaptarse al noveno año, además de confirmar la viabilidad del enfoque en el sistema educativo ecuatoriano.

Se continua con la investigación de Cuasqui et al. (2025) que se tituló “El Aprendizaje Basado en Problemas como metodología para mejorar el aprendizaje de operaciones con fracciones”, donde el objetivo principal fue: Analizar el impacto de la implementación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el fortalecimiento del pensamiento crítico frente a situaciones relacionadas a la vida cotidiana en el contenido curricular de fracciones en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Hermano Miguel” La Salle –Atuntaqui. La metodología de estudio fue un diseño cuasiexperimental, de enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo –explicativo. Se comparó un grupo control con clases tradicionales versus un grupo experimental que aplicó ABP relacionando fracciones con contextos locales. Los resultados demostraron que

el grupo experimental logró alcanzar y dominar los aprendizajes requeridos, evidenciando las ventajas del ABP para mejorar el desempeño académico.

La investigación aporta evidencia cuantitativa reciente sobre la efectividad del ABP en el aprendizaje de números racionales en un nivel educativo inmediatamente anterior al objeto de estudio, proporcionando un diseño metodológico experimental replicable y validando la contextualización local como estrategia efectiva de implementación.

En cuarto lugar se presenta el estudio de García (2023) que se tituló “Guía didáctica para enseñar operaciones elementales con números racionales mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas para 8 EGB” que tenía como principal objetivo Diseñar una guía didáctica mediante la aplicación de técnicas, métodos y Aprendizaje Basado en Problemas en la resolución de operaciones elementales con números racionales en los estudiantes del 8vo año de EGB de la Unidad Educativa Hernán Malo González periodo 2022-2023, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Su investigación de campo y bibliográfica con enfoque cualitativo aplicó encuestas a estudiantes y docentes, evidenciando la necesidad de fortalecer el uso de aprendizaje colaborativo y problemas reales. Como resultado, desarrolló una propuesta de guía didáctica estructurada en siete etapas para implementar ABP, orientada a fortalecer conocimientos y capacidades de resolución de problemas.

Este antecedente contribuye con un modelo estructurado y sistemático de implementación del ABP específicamente diseñado para operaciones con números racionales en educación básica superior, ofreciendo una metodología concreta de siete etapas que puede adaptarse al contexto del noveno año y proporcionando instrumentos de diagnóstico validados en el sistema educativo ecuatoriano.

Finalmente, se tiene el aporte de Cabrera y Novoa (2023) titulado “Genially a través del enfoque basado en problemas para el fortalecimiento del aprendizaje de las operaciones básicas con fracciones en los estudiantes de grado 4° de la sede San Antonio de Padua del Colegio Departamental Narciso José Matus Torres de Villavicencio”, con el objetivo general de fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas con fracciones, a través del enfoque basado en problemas, con el apoyo de la herramienta Genially, en los estudiantes de grado 4° de la sede San Antonio de Padua del colegio Departamental Narciso José Matus Torres de Villavicencio. Su metodología se fundamentó en una investigación mixta de tipo correlacional basada en el modelo de Investigación Acción Pedagógica (IAP) la investigación se desarrolló en 7 fases, la muestra incluyó en 35 estudiantes de 8 a 10 años. Los resultados evidenciaron que los estudiantes mostraron mayor competencia y eficacia en la solución de situaciones problema del contexto, mejorando significativamente sus resultados académicos y desarrollando mayor interacción y proactividad en el proceso de aprendizaje.

Es un antecedente que aporta a la investigación la aplicación práctica de los principios de Polya en el enfoque basado en problemas para operaciones con fracciones, demostrando cómo la contextualización de problemas de la vida real mejora el aprendizaje de números racionales. Aunque se desarrolló en un nivel educativo inferior, proporciona evidencia sobre la efectividad de combinar el enfoque de resolución de problemas con estrategias interactivas, ofreciendo un marco de referencia para adaptar las etapas de Polya al contexto del noveno año de educación básica.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 La Matemática y los números

La matemática como disciplina base del conocimiento humano encuentra en los números uno de sus pilares conceptuales más importantes. Según Ibáñez (2021) los números constituyen objetos matemáticos primarios que emergen de la necesidad humana de cuantificar, medir y establecer relaciones entre magnitudes del mundo real. Dicha perspectiva epistemológica reconoce que los sistemas numéricos no son construcciones arbitrarias, sino que responden a problemáticas concretas que han surgido históricamente en diferentes contextos culturales y científicos (Corry, 2021).

Mestanza y Villanueva (2025) plantean que la comprensión de los números trasciende la mera manipulación algorítmica, requiriendo el desarrollo de significados conceptuales profundos que permitan a los estudiantes establecer conexiones entre diferentes representaciones numéricas. En este sentido, los números racionales representan un salto cualitativo en la abstracción matemática, ya que implican la comprensión de relaciones parte-todo, equivalencias y densidad numérica que no están presentes en los números naturales (Movilla, 2024).

La investigación de Moreno (2022) revela que el aprendizaje de los números racionales constituye un desafío en la educación matemática primaria, debido a la complejidad conceptual que implica la transición desde el pensamiento aritmético discreto hacia el pensamiento algebraico continuo. La transición requiere que los estudiantes desarrollen nuevas estructuras cognitivas que les permitan operar con entidades matemáticas que poseen múltiples representaciones y significados contextuales (Ríos & Asprilla, 2022).

2.2.1.1 Números racionales

Los números racionales, definidos como el conjunto de números que pueden expresarse como el cociente de dos números enteros donde el denominador es diferente de cero, resultan en una extensión del sistema de números enteros. Se identifican cinco sub construcciones conceptuales de los números racionales: parte-todo, cociente, razón, operador y medida, cada una de las cuales aporta significados específicos que enriquecen la comprensión global de este conjunto numérico (Moreno & Piedra, 2019).

La investigación de Aguas et al. (2022) establece que la comprensión de los números racionales requiere el desarrollo de esquemas cognitivos complejos que integren estas múltiples interpretaciones. El sub constructo parte-todo se relaciona con la división de una unidad en partes iguales, donde el número racional representa la relación entre las partes seleccionadas y el total de partes. La interpretación como cociente señala que el resultado de una división entre dos números enteros, mientras que la interpretación como razón se centra en la comparación entre dos cantidades de la misma o diferente naturaleza (Moreno & Piedra, 2019).

Pedriquez (2020) argumenta que la interpretación como operador implica entender el número racional como una función que transforma una cantidad en otra, multiplicando por el numerador y dividiendo por el denominador. Finalmente, la interpretación como medida considera los números racionales como puntos de la recta numérica, enfatizando su carácter de magnitud continua. La multiplicidad de significados genera dificultades específicas en el aprendizaje, ya que los estudiantes deben desarrollar flexibilidad cognitiva para transitar entre diferentes contextos interpretativos (Moreno & Piedra, 2019).

La densidad de los números racionales representa otro aspecto conceptual importante que diferencia este conjunto de los números naturales y enteros. Como señala Fernández (2022) la propiedad de densidad establece que entre dos números racionales cualesquiera, siempre existe otro número racional, lo que contradice la intuición discreta desarrollada en el trabajo previo con números naturales.

2.2.1.2 Las fracciones

Las fracciones constituyen la representación simbólica más común de los números racionales y representan uno de los conceptos matemáticos más complejos de aprender en la educación básica. Según Becerra (2025) las dificultades asociadas al aprendizaje de fracciones surgen de la necesidad de coordinar simultáneamente el significado del numerador y denominador como elementos interdependientes de una única entidad matemática.

La investigación de Moya (2021) identifica que las concepciones erróneas más frecuentes en el aprendizaje de fracciones incluyen el tratamiento independiente del numerador y denominador, la aplicación inadecuada de propiedades de números naturales y la dificultad para establecer equivalencias fraccionarias. Las dificultades citadas se originan en el conflicto cognitivo entre los esquemas previamente construidos para números naturales y las nuevas propiedades que caracterizan a las fracciones.

Beltrán y Martín (2024) enfatizan la importancia del desarrollo del concepto de unidad como prerequisite necesario para la comprensión fraccionaria. La unidad fraccionaria no es simplemente el número uno, sino una entidad conceptual que puede ser particionada, recompuesta y utilizada como referencia para establecer relaciones proporcionales. Dicha conceptualización requiere que los estudiantes superen la visión estática de las fracciones

como objetos fijos, desarrollando una comprensión dinámica que reconozca las transformaciones y equivalencias posibles.

Perilla et al. (2024) documentan que las estrategias de enseñanza más efectivas para fracciones involucran el uso de múltiples representaciones manipulativas, gráficas y simbólicas que permitan a los estudiantes construir conexiones coherentes entre diferentes formas de expresar relaciones fraccionarias. El trabajo con modelos concretos facilita la construcción de imágenes mentales que posteriormente pueden ser abstraídas y formalizadas en contextos puramente simbólicos.

2.2.1.3 Expresiones decimales

Las expresiones decimales constituyen otra forma de representación de los números racionales que presenta características específicas tanto en términos de escritura como de significado conceptual. Duarte (2025) establece que la comprensión de decimales requiere el dominio del sistema de valor posicional extendido hacia la derecha del punto decimal, lo que implica comprender que cada posición representa una potencia negativa de diez.

El estudio realizado por De Gamboa et al. (2024) revela que los estudiantes frecuentemente desarrollan concepciones erróneas sobre decimales, tratándolos como dos números enteros separados por un punto en lugar de comprender que representan una única cantidad expresada en el sistema decimal. Con esta concepción inadecuada se genera dificultades importantes en la comparación y ordenamiento de números decimales, donde los estudiantes aplican reglas de números naturales que no son aplicables en este contexto.

Escobar (2024) argumenta que la comprensión profunda de expresiones decimales requiere establecer conexiones explícitas con las fracciones decimales correspondientes, de

manera que los estudiantes comprendan que $0,25$; $25/100$ y $1/4$ son representaciones equivalentes de la misma cantidad racional. Es la comprensión relacional la que permite desarrollar flexibilidad en la elección de representaciones según el contexto del problema y facilita la realización de estimaciones y cálculos mentales.

La periodicidad de las expresiones decimales introduce una dimensión adicional de complejidad conceptual. Como señalan Benito et al. (2024) la comprensión de que ciertos números racionales generan expansiones decimales infinitas, pero periódicas, requiere el desarrollo de concepciones sobre infinito matemático que trascienden las experiencias cotidianas de los estudiantes. Lo que implica que esta comprensión es necesaria para establecer la equivalencia entre fracciones y sus representaciones decimales correspondientes.

2.2.1.4 Operaciones Básicas con Números Racionales

Las operaciones básicas con números racionales presentan complejidades conceptuales y procedimentales específicas que las diferencian de las operaciones con números naturales. Según Mayancela y Vallejo (2025) las dificultades en las operaciones fraccionarias se originan en la necesidad de coordinar múltiples procesos cognitivos simultáneamente: interpretar el significado de cada fracción en el contexto del problema, seleccionar la operación apropiada, aplicar los algoritmos correspondientes e interpretar el resultado obtenido.

La adición y sustracción de fracciones requieren la comprensión del concepto de denominador común como condición necesaria para combinar cantidades fraccionarias. Correa et al (2023) enfatizan que esta comprensión trasciende la aplicación mecánica de

procedimientos algorítmicos, requiriendo la construcción de significados sobre equivalencia fraccionaria y la capacidad de visualizar fracciones como partes de una misma unidad de referencia. Las estrategias de enseñanza más efectivas involucran el uso de contextos problemáticos que evidencian la necesidad de encontrar denominadores comunes como paso natural en la resolución.

La multiplicación de fracciones presenta paradojas conceptuales que desafían las intuiciones desarrolladas con números naturales. Como documentan Restrepo y Martínez (2023) la idea de que “multiplicar hace más grande” debe ser reconceptualizada cuando se trabaja con fracciones menores que la unidad. La comprensión de la multiplicación fraccionaria como “tomar una fracción de una fracción” requiere el desarrollo de la interpretación de fracciones como operadores, lo que implica procesos cognitivos de mayor nivel de abstracción.

La división de fracciones constituye quizás la operación más compleja conceptualmente. Ordóñez (2022) identifica que las dificultades surgen de la necesidad de coordinar dos interpretaciones diferentes de la división: partición (dividir en grupos de tamaño dado) y cuotición (determinar cuántos grupos de tamaño dado se pueden formar). La regla “invertir y multiplicar” carece de significado intuitivo para los estudiantes si no se construye sobre fundamentos conceptuales sólidos que conecten el procedimiento con situaciones problemáticas comprensibles.

2.2.1.5 Resolución de Problemas con Números Racionales

La resolución de problemas con números racionales representa la culminación del proceso de aprendizaje, donde los conceptos y procedimientos adquieren significado

funcional en contextos auténticos. Huamán et al. (2025) establecieron que la resolución de problemas trasciende la aplicación mecánica de algoritmos, constituyendo un proceso heurístico que involucra comprensión del problema, diseño de estrategias, implementación de planes y verificación de resultados.

Movilla (2024) argumenta que la resolución de problemas con números racionales requiere el desarrollo de competencias metacognitivas que permitan a los estudiantes monitorear y regular sus procesos de pensamiento. Dentro de las competencias se incluyen la capacidad de interpretar enunciados problemáticos, el identificar información relevante, el seleccionar representaciones apropiadas para los números racionales involucrados y el evaluar la razonabilidad de las soluciones obtenidas.

El estudio de Ceballos (2023) evidencia que los problemas con números racionales requieren particular atención a los aspectos contextuales y semánticos, ya que los estudiantes frecuentemente aplican procedimientos correctos, pero interpretan inadecuadamente los resultados en relación con el contexto del problema. La dificultad se acentúa cuando los problemas involucran fracciones impropias o resultados decimales que deben ser reinterpretados en términos de las magnitudes originales del problema.

Umbacia (2024) propone que la enseñanza basada en resolución de problemas con números racionales debe enfatizar el desarrollo de modelos matemáticos que permitan a los estudiantes representar situaciones problemáticas usando diferentes formas de expresar números racionales. Los modelos tienen que facilitar la transición entre representaciones concretas y abstractas, promoviendo la comprensión relacional que caracteriza el dominio experto en Matemáticas.

El enfoque de resolución de problemas también permite abordar las dificultades específicas asociadas a los números racionales en contextos importantes. Como señalan Cuaical y Ortiz (2024) los problemas auténticos generan la necesidad cognitiva de desarrollar nuevas estrategias y representaciones, promoviendo el aprendizaje constructivo que integra conceptos fraccionarios y decimales en esquemas coherentes de conocimiento matemático.

2.2.2 Enseñanza de los Números Racionales

La enseñanza de números racionales ha sido objeto de extensa investigación debido a las dificultades inherentes que presentan estos conceptos para los estudiantes. Según Barragán y Murillo (2018) la enseñanza efectiva de números racionales requiere una aproximación multidimensional que integre aspectos conceptuales, procedimentales y aplicados, reconociendo que estos números constituyen un dominio matemático cualitativamente diferente a los números naturales con los que los estudiantes están familiarizados.

La investigación de Utria (2024) indica que la enseñanza tradicional de números racionales, centrada en la memorización de algoritmos y reglas, resulta insuficiente para promover comprensión conceptual, duradera. En contraste, los enfoques constructivistas enfatizan la necesidad de que los estudiantes construyan activamente sus conocimientos sobre números racionales a través de experiencias significativas que conecten diferentes representaciones y contextos de aplicación.

Arias (2023) argumenta que la enseñanza de números racionales debe abordar explícitamente las concepciones erróneas que los estudiantes desarrollan al extender inadecuadamente propiedades de números naturales al dominio racional. Dichas

concepciones incluyen las creencias de que; la multiplicación siempre produce resultados mayores, los números con más dígitos son siempre mayores a otros con menos dígitos, y que las operaciones fraccionarias pueden resolverse operando independientemente los numeradores y denominadores

2.2.2.1 Objetivos y destrezas del Currículo Nacional

El currículum nacional de educación del Ministerio de Educación del Ecuador (2021) establece objetivos generales en el área de Matemática del subnivel superior de educación general básica, de los cuales los que están relacionados con los números racionales son:

1. 4.1 “Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos y de las funciones; y fomentar el pensamiento lógico y creativo” (Ministerio de Educación, 2021, p. 44).
2. 4.4 “Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, para desarrollar el pensamiento lógico y crítico” (Ministerio de Educación, 2021, p. 44).

En la tabla 1, se presentan el criterio de evaluación, las destrezas con criterios de desempeño (DCD) y los indicadores de evaluación relacionados al tema de números racionales.

Tabla 1.

Criterios, DCD e indicadores de evaluación relacionados con los números racionales

criterio de evaluación	DCD	Indicadores de evaluación
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología	<p>M.4.13. Reconocer el conjunto de los números racionales Q e identificar sus elementos.</p> <p>M.4.14. Representar y reconocer los números racionales como un número decimal y/o como una fracción.</p> <p>M.4.15. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números racionales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ($=, <, \leq, >, \geq$).</p> <p>M.4.1.16. Operar en Q (adición y multiplicación) resolviendo ejercicios numéricos.</p> <p>M.4.1.17. Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.</p> <p>M.4.1.18. Calcular potencias de números racionales con exponentes enteros.</p>	<p>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.</p> <p>(I.4.) 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.</p> <p>(I.2.)</p>

Nota. Adaptado de Ministerio de Educación (2021)

2.2.2.2 Estrategias Didácticas para la Enseñanza de Números Racionales

Las estrategias didácticas para la enseñanza de números racionales han evolucionado desde enfoques transmisivos hacia metodologías constructivistas que enfatizan la participación activa del estudiante en la construcción de conocimiento. Según Úsuga (2022) las estrategias más efectivas son aquellas que parten de situaciones problemáticas auténticas que generan la necesidad cognitiva de desarrollar nuevos conceptos y procedimientos matemáticos.

El uso de materiales manipulativos constituye una estrategia fundamental en la enseñanza de números racionales. La investigación de Quispe et al. (2024) demuestra que materiales como regletas de Cuisenaire, círculos fraccionarios y bloques de fracciones facilitan la construcción de representaciones mentales que posteriormente pueden ser

abstraídas hacia formas simbólicas. Sin embargo, estos autores enfatizan que la mera manipulación física no garantiza comprensión conceptual; se requiere mediación pedagógica que ayude a los estudiantes a establecer conexiones entre acciones concretas y conceptos abstractos.

La estrategia de múltiples representaciones ha demostrado particular efectividad en la enseñanza de números racionales. Valle (2025) propone que los estudiantes deben desarrollar fluidez en la traducción entre representaciones pictóricas, representaciones simbólicas, representaciones verbales y representaciones contextuales de números racionales. Esta fluidez representacional facilita la comprensión conceptual profunda y proporciona herramientas cognitivas flexibles para la resolución de problemas.

Rodríguez (2024) documenta la efectividad de estrategias basadas en patrones y regularidades para desarrollar comprensión de equivalencia fraccionaria y de operaciones, puesto que son estrategias que involucran la exploración sistemática de relaciones entre fracciones utilizando modelos visuales que evidencian patrones tanto numéricos como geométricos, promoviendo el desarrollo de generalizaciones que posteriormente pueden ser formalizadas algorítmicamente.

2.2.3 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas surge como una estrategia pedagógica que responde a las demandas contemporáneas de educación matemática orientada hacia el desarrollo de competencias. Esta metodología, originada en la educación médica en la Universidad de McMaster en la década de 1960, ha sido adaptada exitosamente a diversos campos disciplinares, incluyendo la educación matemática, donde ha demostrado particular

efectividad en el aprendizaje de conceptos complejos como los números racionales (Vilañez & Andachi, 2024)

2.2.3.1 Definición e importancia del ABP

El aprendizaje basado en problemas es definido por Rivas y Genoy (2024) como una metodología de enseñanza-aprendizaje en la cual los estudiantes trabajan colaborativamente para resolver problemas auténticos y complejos, desarrollando simultáneamente conocimientos disciplinares específicos y habilidades de pensamiento crítico, comunicación y trabajo colaborativo. En el contexto de la educación matemática, el ABP implica presentar situaciones problemáticas que requieren el desarrollo y aplicación de conceptos matemáticos para su resolución.

Guamán y Espinoza (2022) argumentan que la importancia del ABP radica en su capacidad para promover aprendizajes significativos a través de la activación de conocimientos previos, la elaboración conceptual y la reestructuración cognitiva. A diferencia de enfoques transmisivos, donde los conceptos se presentan abstractamente para luego ser aplicados, el ABP invierte esta secuencia, partiendo de problemas contextualizados que generan la necesidad de desarrollar nuevos conocimientos matemáticos.

La investigación de Aza (2025) establece que el ABP desarrolla competencias metacognitivas, incluyendo la autorregulación del aprendizaje, la planificación estratégica y la evaluación crítica de procesos y resultados. Las competencias son particularmente importantes en el aprendizaje de números racionales, donde los estudiantes deben coordinar múltiples representaciones y significados conceptuales para resolver problemas complejos.

En el contexto específico de números racionales, el ABP permite abordar la desconexión frecuentemente observada entre conocimientos conceptuales y procedimentales. Como señala Cuichán (2024) los problemas auténticos requieren que los estudiantes no solo apliquen algoritmos memorizados, sino que comprendan profundamente los conceptos subyacentes para adaptarlos a contextos específicos y evaluar la razonabilidad de sus soluciones.

2.2.3.2 Fases del ABP

El proceso de ABP se estructura típicamente en fases bien definidas que facilitan tanto la implementación pedagógica como el aprendizaje estudiantil. De acuerdo a diferentes autores, se pueden establecer diversas fases del ABP: que presentan aspectos en común, en la tabla 2, se recopilan algunos de ellos:

Tabla 2.

Fases del ABP de acuerdo a diferente autores

Autor y Año	Fase	Descripción
Aritio et al. (2021)	1. Presentación y diseño	Definir el proyecto, analizar el contexto, identificar recursos, necesidades y objetivos de aprendizaje. El docente motiva y apoya al alumnado, fomentando su autonomía. Preguntas clave: "¿Qué sabemos?", "¿Qué queremos saber?", "¿Qué problemas detectamos?"
	2. Investigación-Acción	Indagación y búsqueda de información para resolver la pregunta guía. Desarrollo de estrategias (análisis, síntesis, mapas conceptuales, etc.) y trabajo cooperativo. Creación y difusión de un producto final que aporta a la realidad.
	3. Evaluación	Reflexión sobre el proceso y resultados, evaluando aprendizajes y su impacto. Preguntas: "¿Qué hemos hecho?", "¿Qué hemos aprendido?", "¿Qué se me ha dado bien?". Evaluación continua y final.
Guamán y Espinoza (2022)	1. Leer y analizar el contexto	Comprender el problema y su contexto.
	2. Lluvia de ideas	Generar ideas en grupo, considerando todas las aportaciones.

Autor y Año	Fase	Descripción	
	3. Lista de conocimientos previos	Identificar lo que el equipo ya sabe sobre el problema.	
	4. Lista de desconocidos	Reconocer lo que no se sabe y formular preguntas orientadoras.	
	5. Lista de acciones	Determinar y ordenar acciones investigativas para resolver el problema.	
	6. Definir el problema	Concretar el enfoque del problema a investigar.	
	7. Obtener información	Investigación autónoma y consulta colaborativa.	
	8. Presentar resultados	Exponer resultados individuales y elaborar una solución conjunta.	
	Guamán y Espinoza (2022)	1. Aclarar términos y conceptos	Clarificar conceptos relacionados con el problema.
		2. Definir el problema	Establecer claramente el problema a resolver.
3. Analizar el problema		Plantear preguntas, hipótesis y aclarar dudas.	
4. Sistematizar el análisis		Organizar el análisis en una lista estructurada.	
5. Formular resultados esperados		Definir los objetivos de aprendizaje esperados.	
6. Aprendizaje autónomo		Investigación centrada en los resultados esperados.	
7. Sintetizar y presentar		Resumir y exponer la nueva información obtenida.	
Pazos y Aguilar (2024)	1. Etapa inicial	El docente presenta un problema contextual, los estudiantes analizan conocimientos previos y generan preguntas guía. El docente supervisa.	
	2. Investigación y aprendizaje	Identificación de necesidades de aprendizaje, investigación individual y análisis grupal de información. Integración del aprendizaje mediante actividades colaborativas.	
	3. Revisión y solución	Verificación de la información, ejecución de acciones y presentación de la solución al problema.	
Rivas y Genoy (2024)	1. Análisis	Docente presenta la situación problemática, inicia equipos y monitorea el plan. Los estudiantes forman grupos, activan saberes, identifican elementos centrales, formulan hipótesis, eligen conceptos y reflexionan mediante lluvia de ideas.	
	2. Investigación	Docente analiza recursos y brinda retroalimentación. Estudiantes buscan y clasifican información, generando un informe preliminar.	
	3. Disolución	Docente invita a proponer soluciones y guía. Los estudiantes intercambian ideas, desarrollan soluciones y elaboran un informe final.	
	4. Evaluación	Docente facilita la discusión y evalúa competencias. Estudiantes exponen propuestas, analizan validez, realizan evaluación por pares y evalúan la actividad.	

Nota. Adaptado de Aritio et al. (2021); Guamán y Espinoza (2022); Pazos y Aguilar (2024); Rivas y Genoy (2024)

Analizando las fases del ABP propuestas por los diferentes autores, se identifican patrones comunes en su estructura metodológica. Todos los enfoques coinciden en iniciar con una fase de análisis y contextualización donde se presenta el problema, se activan conocimientos previos y se definen los objetivos de aprendizaje mediante preguntas orientadoras. Posteriormente, convergen en una fase de investigación caracterizada por la búsqueda autónoma de información, el trabajo colaborativo y el desarrollo de estrategias para abordar el problema planteado.

Finalmente, todos culminan con una fase de síntesis y evaluación que incluye la presentación de resultados, la reflexión sobre el proceso de aprendizaje y la evaluación tanto del producto como del proceso desarrollado. Esta estructura tripartita revela que, independientemente de las particularidades específicas de cada autor, el ABP mantiene una lógica pedagógica consistente que progresa desde la problematización inicial, pasa por la investigación colaborativa y concluye con la socialización y evaluación de los aprendizajes construidos.

2.2.3.3 Aplicación del ABP en la enseñanza de los Números Racionales

La aplicación específica del ABP en la enseñanza de números racionales requiere consideración cuidadosa de las características conceptuales particulares de este dominio matemático. Según Perilla et al. (2024) los problemas efectivos para números racionales deben contextualizarse en situaciones que evidencian naturalmente la necesidad de usar fracciones o decimales, evitando la artificialidad que caracteriza muchos problemas tradicionales de libros de texto.

Los contextos más efectivos para problemas de números racionales incluyen situaciones de medición, donde las unidades estándar resultan inadecuadas y se requiere el uso de fracciones para expresar medidas precisas. Guel y Zapata (2024) documentan el éxito de problemas que involucran diseño arquitectónico, donde los estudiantes deben trabajar con escalas fraccionarias, calcular áreas y perímetros utilizando medidas no enteras, y determinar cantidades proporcionales de materiales.

Los problemas de cocina y recetas constituyen otro contexto particularmente fructífero para la aplicación del ABP con números racionales. Dichos problemas requieren naturalmente operaciones como duplicar o reducir recetas (multiplicación y división de fracciones), combinar ingredientes (suma de fracciones con denominadores diferentes), y convertir entre diferentes unidades de medida (equivalencias y transformaciones decimales).

La investigación de Puraca (2021) demuestra que los problemas financieros y comerciales proporcionan contextos auténticos para trabajar con decimales y porcentajes. Situaciones como cálculo de descuentos, análisis de intereses, distribución de beneficios y comparación de ofertas comerciales requieren una correcta comprensión de relaciones proporcionales y operaciones con números racionales en forma decimal

Vilca (2024) enfatiza que la implementación exitosa del ABP en números racionales requiere particular atención a la diversidad de estrategias que los estudiantes pueden desarrollar. A diferencia de problemas con números naturales que típicamente admiten una estrategia óptima clara, los problemas con números racionales frecuentemente pueden abordarse utilizando diferentes representaciones (fracciones, decimales, porcentajes) y diferentes aproximaciones conceptuales (parte-todo, cociente, razón, operador).

El rol del docente en la implementación del ABP con números racionales es inherentemente diferente al rol tradicional de transmisor de conocimientos. Como describen Lara et al. (2021) el docente actúa como facilitador del aprendizaje, proporcionando andamiaje cuando los estudiantes enfrentan dificultades conceptuales, formulando preguntas que promueven reflexión profunda, y ayudando a los estudiantes a establecer conexiones entre diferentes representaciones y contextos de números racionales.

2.3 Bases Legales

La Constitución de la República del Ecuador establece en su artículo 26 que la educación es un derecho fundamental de las personas y un deber del Estado. La define como una política pública prioritaria y área de inversión estatal estratégica, garantizando la igualdad de inclusión social, también establece la responsabilidad compartida entre personas familias y sociedad en el proceso educativo (Asamblea Nacional, 2008).

Por otro lado, el artículo 27 define el enfoque humanístico de la educación, centrándola en el desarrollo integral del ser humano, estableciendo que debe ser participativa, obligatoria intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez. En lo específico, impulsa el desarrollo del pensamiento crítico y las competencias para la creación y el trabajo, lo que resulta básico para la aplicación de estrategias como el aprendizaje basado en problemas (Asamblea Nacional, 2008).

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) operacionaliza los principios constitucionales mediante disposiciones específicas. El artículo 2 literal b, establece el “principio de educación para el cambio” definiendo la educación como instrumento

transformador de la sociedad, reconociendo a niños niñas y adolescentes como centro del proceso de aprendizaje y sujetos de derecho (LOEI, 2017).

Asimismo, el literal u establece el principio de “investigación construcción y desarrollo permanente de conocimientos”, el cual garantiza el fomento de la creatividad y producción de conocimientos, promoviendo la investigación y experimentación para la innovación educativa, respaldando esto directamente estrategias como el aprendizaje basado en problemas (LOEI, 2017).

El artículo 42 de la LOEI define el nivel de educación general básica como el espacio formativo donde se desarrollan capacidades, habilidades, destrezas y competencias en estudiantes desde los 5 años de edad, preparándolos para una participación crítica responsable y solidaria en la vida ciudadana (LOEI, 2017).

La disposición establece un marco de 10 años de educación obligatoria que refuerza, amplía y profundiza las competencias adquiridas previamente, introduciendo disciplinas básicas que garantizan la diversidad cultural y lingüística. Se cuenta entonces con un marco normativo que pretende generar un contexto apropiado para la aplicación de estrategias didácticas con innovación (LOEI, 2017).

El Reglamento general a la LOEI en su artículo 185, establece los propósitos de la evaluación educativa, orientándola hacia la valoración integral de los aprendizajes tanto en su progreso como en sus resultados. Por tanto, la normativa: define un enfoque evaluativo formativo en el proceso y sumativo en el producto, dirigido a reconocer las potencialidades individuales y grupales del estudiante; y sugiere registrar cuantitativa y cualitativamente los logros de aprendizaje, retroalimentar la gestión estudiantil para mejorar resultados y estimular la participación activa en actividades de aprendizaje (Presidencia de la República,

2023). El reglamento, como marco evaluativo resulta compatible con el ABP, el cual que requiere seguimiento continuo y evaluación integral del proceso de aprendizaje.

El currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, Matemáticas digitales y socioemocionales para la Educación General Básica Subnivel Superior, define las competencias matemáticas como habilidades que los individuos adquieren y desarrollan progresivamente a lo largo de su vida. Dichas competencias permiten utilizar y relacionar números, aplicar operaciones básicas, comprender los símbolos y formas de expresión, así como emplear el razonamiento matemático, articulándose específicamente con las competencias del siglo XXI, incluyendo la resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico (Ministerio de Educación, 2025).

Además, el currículo faculta al personal docente para proponer situaciones de aprendizaje que articulen diversas áreas curriculares, facilitando un planteamiento integrado y relevante que permita a los estudiantes construir nuevos aprendizajes y conectar sus saberes con la vida cotidiana. Finalmente, el objetivo O.M.4.4 de la asignatura matemática establece específicamente la aplicación de operaciones básicas, radicación y potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, orientado hacia el desarrollo del pensamiento lógico y crítico (Ministerio de Educación, 2025).

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipos de investigación

La presente investigación se enmarcó dentro del paradigma mixto, adoptando un enfoque cuantitativo-cualitativo que permitió una comprensión integral del fenómeno estudiado. Desde la perspectiva cuantitativa, se buscó medir y diagnosticar el nivel actual de aprendizaje de operaciones básicas con números racionales. Mientras que el enfoque cualitativo posibilitó la descripción y comprensión de las estrategias didácticas empleadas por los docentes y las percepciones de los estudiantes hacia dichas estrategias.

Según Vizcaíno et al. (2023) el enfoque mixto tiene como fin “aprovechar las fortalezas de ambos enfoques para lograr una comprensión más profunda y completa del fenómeno en cuestión” (p. 9728). En este sentido, la investigación presentó características de un estudio descriptivo-propositivo, ya que no solo describió la situación actual del aprendizaje de números racionales, sino que también propuso una alternativa pedagógica fundamentada en los hallazgos obtenidos. Lo cual concuerda con lo señalado por Cárdenas (2022) sobre una investigación descriptiva-propositiva, la que implica “la descripción objetiva del contexto, el cual es analizado desde la perspectiva de ocurrencia del fenómeno” (p. 14).

3.2 Diseño de Investigación

El diseño adoptado corresponde a una investigación no experimental, de corte transversal, donde se recolectaron datos en un momento específico del tiempo sin manipular

las variables de estudio. Como señalan Arias y Covinos (2021) sobre los estudios no experimentales “no hay estímulos o condiciones experimentales a las que se sometan las variables de estudio” (p. 78).

El diseño se estructuró en tres fases secuenciales: diagnóstica, descriptiva y propositiva. La fase diagnóstica se centró en identificar el nivel actual de aprendizaje de operaciones con números racionales mediante la aplicación de pruebas objetivas y encuestas de actitudes. La fase descriptiva buscó caracterizar las estrategias didácticas empleadas por los docentes a través de entrevistas semiestructuradas y observaciones de clase. Finalmente, la fase propositiva integró los hallazgos de las fases anteriores para el diseño una propuesta pedagógica fundamentada en el enfoque de resolución de problemas.

3.3 Unidades de estudio

La población objeto de estudio estuvo conformada por miembros de la comunidad educativa de la Institución Educativa República de Rumania, específicamente por 80 estudiantes distribuidos en tres paralelos del Noveno Año de Educación General Básica y 3 docentes del área de Matemática, correspondientes al año lectivo 2024-2025.

Dada la naturaleza específica del estudio y el tamaño manejable de la población, se trabajó con la totalidad de los sujetos identificados, constituyendo un censo poblacional. Según Arias y Covinos (2021) como la población es pequeña y accesible, es recomendable “elegir a la población total, es decir, la población censal” (p. 117) para obtener resultados más precisos y representativos.

Los criterios de inclusión para los estudiantes comprenden: estar matriculado en noveno año de EGB de la institución, tener asistencia regular a clases de Matemática, y contar

con autorización de los representantes legales para participar en el estudio. Para los docentes, los criterios incluyen: ejercer la cátedra de Matemática en noveno año, tener al menos un año de experiencia en la institución, y mostrar disposición voluntaria para participar en la investigación.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Las técnicas de recolección de datos que fueron seleccionadas responden a la naturaleza mixta de la investigación y a los objetivos específicos planteados. Se emplearon cuatro técnicas principales: la evaluación, la encuesta, la entrevista y la observación directa.

La técnica de evaluación se operacionalizó mediante una prueba diagnóstica dirigida a los estudiantes, diseñada para medir el nivel de conocimientos y habilidades en operaciones básicas con números racionales. Este instrumento, compuesto por 8 ítems distribuidos en cuatro secciones, evaluó desde conocimientos básicos hasta resolución de problemas contextualizados, permitiendo un diagnóstico del aprendizaje estudiantil en operaciones básicas con números racionales.

La técnica de encuesta se implementó a través de un cuestionario tipo Likert de 7 ítems que explora las actitudes de los estudiantes hacia las Matemáticas y específicamente hacia el trabajo con números racionales. Según Medina et al. (2023) la encuesta “permite a los investigadores obtener información sobre comportamientos, actitudes, opiniones y demografía de una población objetivo” (p. 23).

La entrevista semiestructurada constituyó la técnica principal para la caracterización de las estrategias didácticas docentes. El guion de entrevista, organizado en seis bloques temáticos con 8 preguntas abiertas, permitió profundizar en la experiencia docente, las

metodologías empleadas, el uso del enfoque de resolución de problemas, los procesos de evaluación y las necesidades de formación.

La observación directa se complementó mediante una ficha estructurada que registró aspectos específicos de la práctica docente durante el desarrollo de clases. Esta técnica permitió contrastar la información declarada en las entrevistas con la práctica real observada, proporcionando mayor validez a los hallazgos.

3.5 Técnicas de análisis de datos

El análisis de datos se realizó mediante técnicas diferenciadas según la naturaleza de la información recolectada. Para los datos cuantitativos, provenientes de la prueba diagnóstica y la encuesta de actitudes, se emplearon como técnicas de estadística descriptiva las tablas de frecuencia y los diagramas de barra. El procesamiento se realizó mediante el software SPSS versión 25, que permitió la generación de las tablas y gráficos para la presentación de resultados.

Los datos cualitativos, obtenidos de las entrevistas y observaciones de clase, fueron analizados mediante la técnica de análisis de contenido temático. De acuerdo con lo indicado por Nowell et al. (2017) sobre dicha técnica, se procedió con la transcripción literal de las entrevistas, la codificación inicial, la agrupación en categorías temáticas, la definición de temas principales y elaboración del informe final. Este proceso permitió la identificación de patrones, tendencias y significados en las prácticas docentes observadas.

La triangulación metodológica constituyó la estrategia integradora en la búsqueda de alcanzar la validez y confiabilidad de los hallazgos. La convergencia de datos cuantitativos

y cualitativos proporcionó una comprensión integral del fenómeno estudiado, permitiendo la formulación de conclusiones sólidas que fundamentaron la propuesta pedagógica.

3.6 Elementos de la tabla de Operacionalización de variables.

La tabla de operacionalización de variables se presenta a continuación, estructurada según los objetivos específicos, variables, definiciones nominales, dimensiones, indicadores, técnicas, instrumentos e ítems, para garantizar la alineación entre los objetivos y los métodos de recolección y análisis

Tabla 3.

Matriz de operacionalización de variables

Objetivos específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Ítems
Diagnosticar la situación actual del aprendizaje de operaciones básicas con números racionales	Nivel de aprendizaje de operaciones básicas con números racionales	Grado de dominio conceptual, procedimental y actitudinal en el trabajo con números racionales	Conocimientos conceptuales	Representación numérica	Evaluación a estudiantes / prueba diagnóstica	1. Representación y ordenación (1,5 puntos) a) Representa la fracción $\frac{3}{4}$ como número decimal: <hr/> b) Representa el decimal 0,6 como fracción simplificada: c) Ordena de menor a mayor: $\frac{1}{2}$; 0,75, $\frac{2}{3}$; 0,4 2. Equivalencias (0,5 puntos) Marca con una X las fracciones equivalentes a $\frac{2}{3}$: - [] $\frac{4}{6}$ - [] $\frac{6}{9}$ - [] $\frac{8}{10}$ - [] $\frac{10}{15}$ - [] $\frac{12}{18}$
			Habilidades procedimentales	Ordenamiento Equivalencias Adición y sustracción de números racionales Multiplicación y división de números racionales		

Objetivos específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Ítems	
			Competencias aplicativas	Resolución de problemas de proporcionalidad	Evaluación a estudiantes / prueba diagnóstica	<p>5. Problema de proporcionalidad (1,5 puntos) María compró $\frac{2}{3}$ de kilogramo de manzanas y Juan compró 0,75kg de manzanas. Si cada kilogramo cuesta \$2,40:</p> <p>a) ¿Quién compró más manzanas? Explica tu respuesta. b) ¿Cuánto pagó cada uno? c) ¿Cuántos kilogramos compraron en total?</p> <p>6. Problema de fracciones en contexto (1,5 puntos) En un colegio, $\frac{3}{5}$ de los estudiantes practican deportes. De estos, $\frac{1}{3}$ juega fútbol.</p> <p>a) ¿Qué fracción del total de estudiantes juega fútbol? b) Si el colegio tiene 600 estudiantes, ¿cuántos juegan fútbol? c) Explica el proceso que seguiste para resolver el problema.</p> <p>7. Problema de aplicación práctica (1,5 puntos) Ana tiene una receta que requiere $1\frac{1}{4}$ tazas de harina, pero quiere hacer solo $\frac{3}{4}$ de la receta. ¿Cuánta harina necesita?</p>	
				Operaciones con números mixtos			
				Aspectos actitudinales		Motivación hacia las Matemáticas	Encuesta a los estudiantes/ Cuestionario Likert
			Percepción de utilidad				

Objetivos específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Ítems
				Experiencia docente		
				Identificación de dificultades	Entrevista a Docentes/ Guion de entrevista	1. ¿Cuánto tiempo lleva enseñando operaciones con números racionales y cómo ha evolucionado su metodología durante ese período?
			Enfoques pedagógicos	2. ¿Cuáles son las tres principales dificultades que observa en sus estudiantes al trabajar con fracciones y decimales?		
			Uso de problemas contextualizados	3. Describa una clase típica donde enseña operaciones con números racionales, desde la metodologías utilizada y hasta la manera de estructurar la sesión		
						4. ¿Utiliza problemas contextualizados para enseñar estos conceptos? Proporcione ejemplos específicos de problemas que considera más efectivos.
Describir las estrategias didácticas empleadas por los docentes	Estrategias didácticas docentes	Conjunto de métodos, técnicas y recursos utilizados para enseñar operaciones con números racionales	Metodologías de enseñanza	Estrategias de introducción		A. Inicio de la Clase Revisa conocimientos previos Sí__ No__ Presenta objetivos de la clase Sí__ No__ Motiva el aprendizaje del tema Sí__ No__ Conecta con experiencia cotidianas Sí__ No__
				Estrategias de facilitación	Observación Docentes/ Ficha de observación	B. Desarrollo de la Clase B1. Estrategia metodológicas utilizadas Explicación magistral Sí__ No__ Resolución de ejercicios en la pizarra Sí__ No__ Trabajo individual Sí__ No__ Trabajo en grupos Sí__ No__ Uso de materiales concretos Sí__ No__ Resolución de problemas contextualizados Sí__ No__ Uso de tecnología Sí__ No__ B2. Tipos de problemas matemáticos presentados: Ejercicios algorítmicos Sí__ No__ Problemas de aplicación Sí__ No__ Problemas de la vida cotidiana Sí__ No__ Problemas interdisciplinarios Sí__ No__

Objetivos específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Ítems
				Promoción del razonamiento		C. Participación de los Estudiantes Los estudiantes hacen preguntas Sí__ No__ Explican sus procedimientos Sí__ No__ Trabajan colaborativamente Sí__ No__ Muestran interés y motivación Sí__ No__ Presentan dificultades evidentes Sí__ No__
			Recursos didácticos	Recursos didácticos	Entrevista a Docentes/ Guion de entrevista	5. ¿Qué recursos didácticos emplea con mayor frecuencia (materiales concretos, tecnología, etc.)?
				Métodos de evaluación	Entrevista a Docentes/ Guion de entrevista	6. ¿Cómo evalúa el aprendizaje de operaciones con números racionales?
			Evaluación y retroalimentación	Identificación de errores	Observación Docentes/ Ficha de observación	D. Manejo de Dificultades El docente identifica errores comunes Sí__ No__ Proporciona retroalimentación inmediata Sí__ No__ Utiliza diferentes explicaciones Sí__ No__ Promueve la autocorrección Sí__ No__
				Estrategias de cierre		E. Cierre de clase Sintetiza los aprendizajes Sí__ No__ Verifica la comprensión Sí__ No__ Asigna tareas de refuerzo Sí__ No__ Conecta con la próxima clase Sí__ No__
Plantear los componentes de una propuesta didáctica	Necesidades formativas y propuestas de mejora	Requerimientos identificados para el fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje de números racionales	Necesidades de capacitación docente	Capacitación y Recursos requeridos	Entrevista a Docentes/ Guion de entrevista	7. ¿Qué capacitación o recursos adicionales considera necesarios para mejorar la enseñanza de este tema?
			Disposición al cambio	Cambios a implementar	Entrevista a Docentes/ Guion de entrevista	8. ¿Qué cambios implementaría si tuviera total libertad para rediseñar la enseñanza de números racionales en su contexto educativo?

CAPÍTULO IV:
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Análisis de la encuesta realizada a los estudiantes

4.1.1 Pregunta 1 sobre la motivación a participar activamente en las clases de Matemáticas

En la tabla 4 y figura 1, se muestran los resultados de la primera pregunta.

Tabla 4.

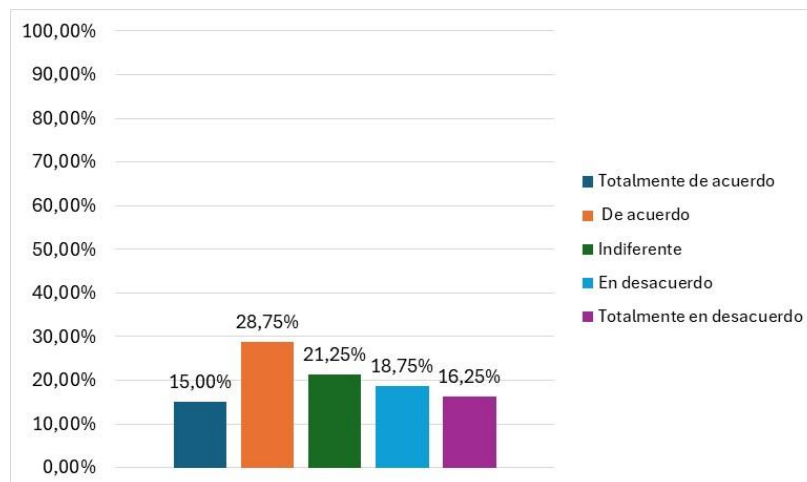
Resultados de la primera pregunta

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	12	15,00%
En desacuerdo	23	28,75%
Indiferente	17	21,25%
De acuerdo	15	18,75%
Totalmente de acuerdo	13	16,25%
Total	80	100,00%

Al analizar los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del noveno año de educación general básica, se evidencia una problemática en la motivación hacia las Matemáticas. Los datos revelan que menos de la mitad de los estudiantes manifiesta una actitud positiva hacia la participación activa en las clases de esta asignatura, lo que sugiere la necesidad de implementar estrategias pedagógicas más atractivas y participativas que despierten el interés genuino por el aprendizaje matemático.

Figura 1.

Resultados de la primera pregunta



4.1.2 Pregunta 2 sobre el gusto por resolver problemas matemáticos

Los datos obtenidos de la segunda pregunta se presentan en la tabla 5 y figura 2.

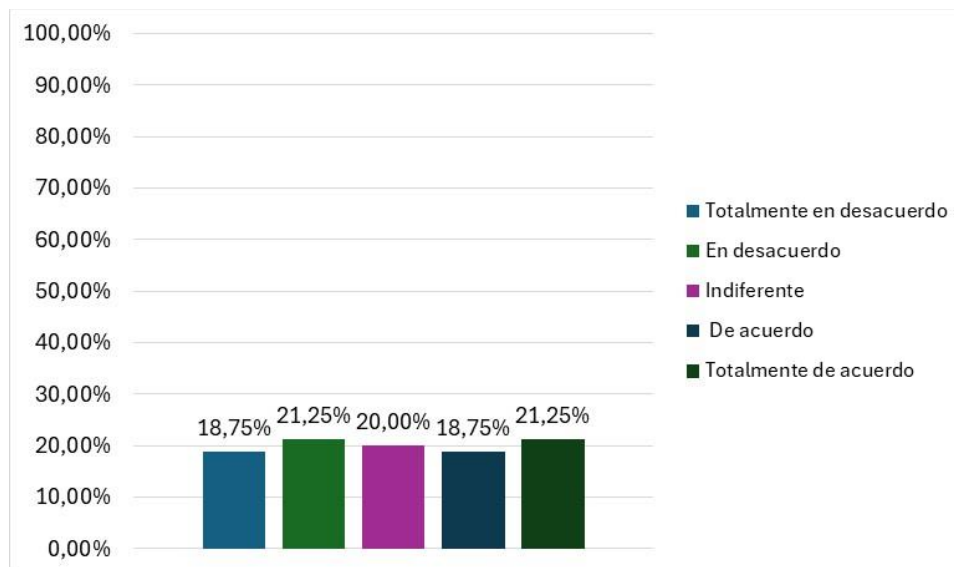
Tabla 5.

Resultados de la segunda pregunta

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	15	18,75%
En desacuerdo	17	21,25%
Indiferente	16	20,00%
De acuerdo	15	18,75%
Totalmente de acuerdo	17	21,25%
Total	80	100,00%

Figura 2.

Resultados de la segunda pregunta



El gusto por la resolución de problemas matemáticos presenta un panorama dividido entre los estudiantes encuestados. Si bien existe un equilibrio entre quienes muestran afinidad y rechazo hacia esta actividad, la distribución de respuestas indica que no hay una tendencia clara hacia el gusto por resolver problemas, lo que constituye un desafío importante considerando que el aprendizaje de las Matemáticas requiere de estudiantes dispuestos a enfrentar retos matemáticos de manera proactiva.

4.1.3 Pregunta 3 sobre la facilidad de entender las fracciones.

Las cantidades y porcentajes de las respuestas a la pregunta 3 se presentan en la tabla 6 y figura 3.

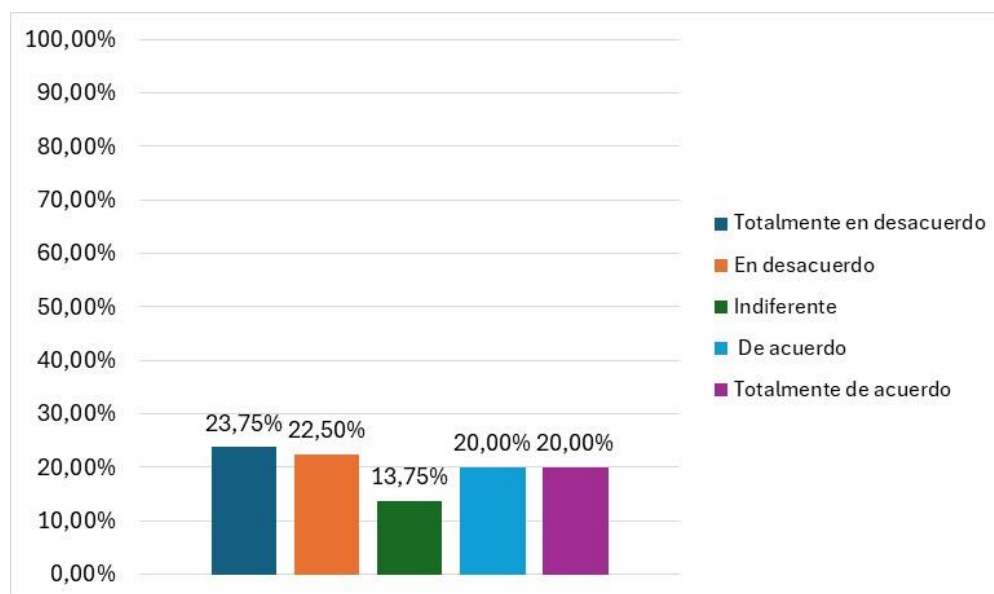
Tabla 6.

Resultados de la tercera pregunta

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	19	23,75%
En desacuerdo	18	22,50%
Indiferente	11	13,75%
De acuerdo	16	20,00%
Totalmente de acuerdo	16	20,00%
Total	80	100,00%

Figura 3.

Resultados de la tercera pregunta



La facilidad para asimilar el concepto de fracciones genera percepciones mixtas entre los estudiantes con una ligera tendencia hacia la dificultad en su comprensión. Esta situación es preocupante, dado que las fracciones constituyen un elemento básico en los números racionales y su inadecuada comprensión puede obstaculizar el aprendizaje de operaciones más complejas, evidenciando la necesidad de reforzar las estrategias didácticas para este contenido específico.

4.1.4 Pregunta 4 sobre la posibilidad de resolver problemas decimales sin dificultad

Los resultados de las respuestas de la cuarta pregunta se exhiben en la tabla 7 y figura 4.

Tabla 7.

Resultados de la cuarta pregunta

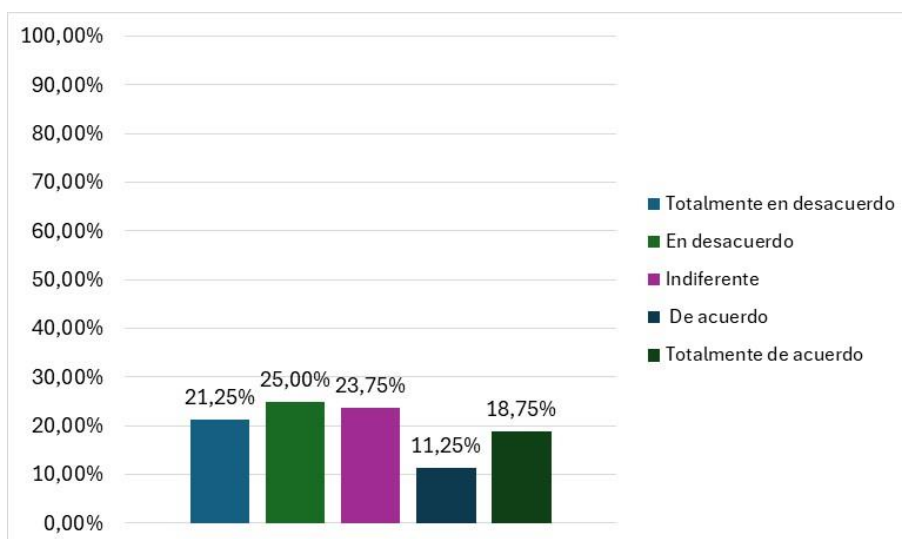
Opciones	Cantidad	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	17	21,25%
En desacuerdo	20	25,00%
Indiferente	19	23,75%
De acuerdo	9	11,25%
Totalmente de acuerdo	15	18,75%
Total	80	100,00%

Los números decimales representan el mayor desafío para los estudiantes encuestados, ya que la mayoría expresa dificultades para resolver problemas que involucran este tipo de representación numérica. La debilidad se hace más relevante en el contexto de

los números racionales, pues limita la capacidad de los estudiantes para trabajar fluidamente con diferentes representaciones de un mismo número afectando su comprensión integral del tema.

Figura 4.

Resultados de la cuarta pregunta



4.1.5 Pregunta 5 sobre la seguridad al trabajar con números racionales

La figura 5 y la tabla 8 presentan los datos de la pregunta 5

Tabla 8.

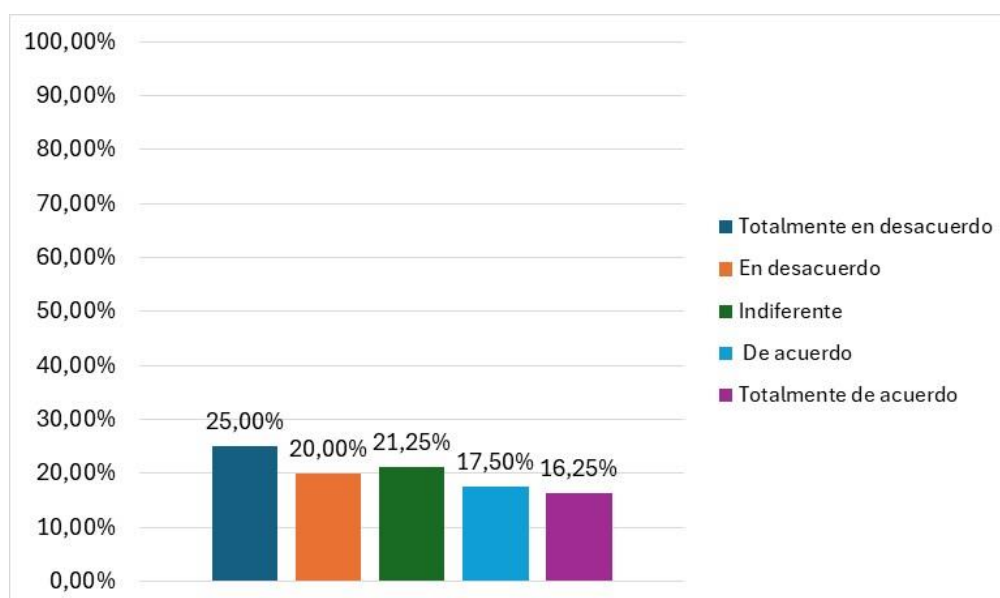
Resultados de la quinta pregunta

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	20	25,00%
En desacuerdo	16	20,00%

Indiferente	17	21,25%
De acuerdo	14	17,50%
Totalmente de acuerdo	13	16,25%
Total	80	100,00%

Figura 5.

Resultados de la quinta pregunta



La inseguridad al trabajar con números racionales se confirma como una característica predominante en el grupo estudiado. La falta de confianza matemática puede ser tanto causa como consecuencia de las dificultades conceptuales identificadas, creando un ciclo que perpetúa el bajo rendimiento y la aversión hacia estos contenidos matemáticos, lo que justifica la implementación de metodologías que fortalezcan la autoconfianza académica.

4.1.6 Pregunta 6 sobre la utilidad de la matemática en el futuro profesional

Lo respondido por los estudiantes en cuanto a la pregunta 6 se muestra cuantitativamente en la tabla 9 y figura 6.

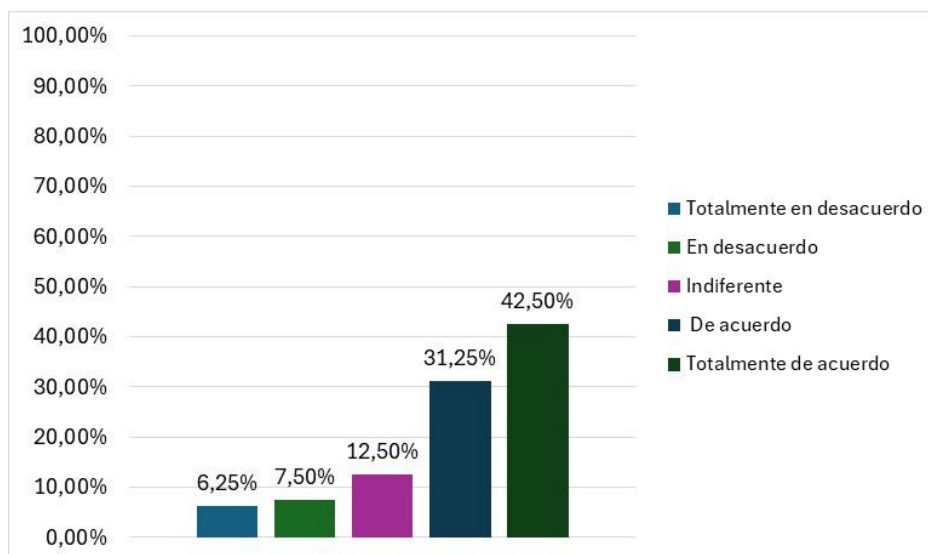
Tabla 9.

Resultados de la sexta pregunta

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	5	6,25%
En desacuerdo	6	7,50%
Indiferente	10	12,50%
De acuerdo	25	31,25%
Totalmente de acuerdo	34	42,50%
Total	80	100,00%

Figura 6.

Resultados de la sexta pregunta



A pesar de las dificultades identificadas en el aprendizaje de contenidos específicos, los estudiantes reconocen ampliamente la importancia de las Matemáticas para su desarrollo profesional futuro. Dicha percepción positiva sobre la utilidad a largo plazo de la disciplina constituye una fortaleza que puede ser aprovechada como elemento motivador en la implementación de nuevas estrategias pedagógicas.

4.1.7 Pregunta 7 sobre la utilidad de las fracciones en la vida diaria

Finalmente, la tabla 6 y figura 7 muestran los resultados de la pregunta 7.

Tabla 10.

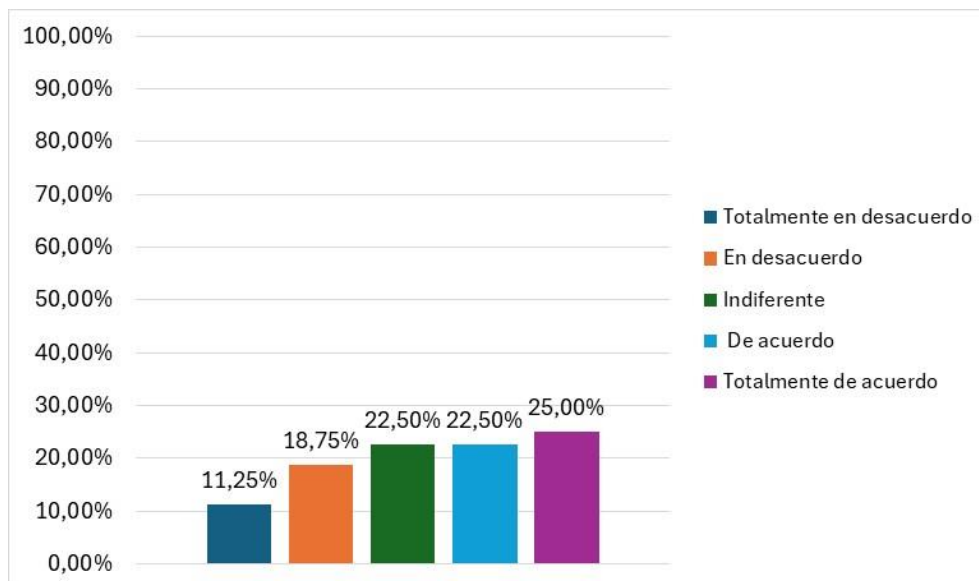
Resultados de la séptima pregunta

Opciones	Cantidad	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	9	11,25%
En desacuerdo	15	18,75%
Indiferente	18	22,50%
De acuerdo	18	22,50%
Totalmente de acuerdo	20	25,00%
Total	80	100,00%

El reconocimiento de la utilidad práctica de las fracciones en la vida cotidiana muestra resultados alentadores, con una tendencia hacia la valoración positiva de su aplicabilidad. La percepción favorable sobre la conexión entre el contenido matemático y la realidad cotidiana sugiere que los estudiantes están receptivos a metodologías que enfatizan la aplicación práctica de los números racionales, como el ABP.

Figura 7.

Resultados de la séptima pregunta



4.1.8 Conclusiones generales de la encuesta

En los resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes del noveno año se revela un panorama complejo en el aprendizaje del número racionales, caracterizado por bajos niveles de motivación hacia las Matemáticas y grandes dificultades conceptuales. La falta de entusiasmo por la participación activa en clase, combinada con la inseguridad al trabajar con fracciones y números decimales, sirven como evidencia de la necesidad urgente de transformar las estrategias pedagógicas tradicionales. Resulta preocupante la dificultad que experimentan los estudiantes con los números decimales, lo que puede ser un indicativo de deficiencias en la comprensión integral de las diferentes representaciones de los números racionales.

Sin embargo, en el cuestionario también se identifican aspectos positivos que constituyen oportunidades valiosas para la implementación de nuevas metodologías. El reconocimiento por parte de los estudiantes sobre la importancia de las Matemáticas para su futuro profesional y la valoración de la utilidad práctica de las fracciones en la vida cotidiana, demuestran una disposición favorable hacia el aprendizaje cuando se establece la conexión entre los contenidos matemáticos y aplicabilidad real. La receptividad hacia la relevancia práctica de los conocimientos matemáticos sirve como base para la implementación del ABP, estrategia que puede aprovechar estas percepciones positivas para superar las dificultades identificadas y fortalecer la confianza académica de los estudiantes.

4.2 Análisis de entrevista realizada a los docentes

4.2.1 Pregunta 1 Experiencia y evolución metodológica

La experiencia docente de los entrevistados oscila entre 2 y 30 años evidenciando un grupo heterogéneo en términos de trayectoria profesional. Los docentes más experimentados coinciden en que sus metodologías han evolucionado debido a los nuevos paradigmas educativos y la formación continua, particularmente a través de estudios de maestría. La diversidad generacional sugiere diferentes enfoques pedagógicos que podrían enriquecerse mutuamente mediante estrategias de intercambio de experiencias. El docente menos experimentado reconoce estar en proceso de aprendizaje, lo que indica la necesidad de acompañamiento pedagógico especializado en la institución.

4.2.2 Pregunta 2 Principales dificultades estudiantiles

Los docentes identifican de manera consistente tres problemas fundamentales, la falta de comprensión conceptual de los números racionales, la aplicación mecánica de procedimientos sin entendimiento y las dificultades en operaciones básicas como el cálculo del mínimo común múltiplo. También es preocupante la incapacidad para transformar decimales a fracciones y viceversa, así como la falta de comprensión de las propiedades operacionales. Todas esas dificultades coinciden con los hallazgos de la encuesta estudiantil, confirmando que los problemas de aprendizaje son sistémicos y requieren intervención pedagógica estructurada.

4.2.3 Pregunta 3 Estructura de clases regulares

Las metodologías empleadas muestran cierta variabilidad, aunque la mayoría de docentes intenta conectar los contenidos con situaciones cotidianas. Sin embargo, se evidencia una tendencia hacia el enfoque tradicional expositivo, seguido de ejercitación con limitado uso de estrategias innovadoras. Algunos docentes incorporan material concreto y ejemplos contextualizados, pero la secuencia didáctica general sigue siendo magistral. La situación justifica la necesidad de implementar metodologías más activas como el aprendizaje basado en problemas para transformar la dinámica tradicional del aula.

4.2.4 Pregunta 4 Uso de problemas contextualizados

Todos los docentes afirman utilizar problemas contextualizados, principalmente relacionados con situaciones alimentarias como repartición de pizzas, pasteles y chocolates. Si bien esta contextualización es positiva, la repetición de los mismos tipos de problemas

sugiere una limitación en el repertorio de situaciones problemáticas. Los ejemplos proporcionados, aunque válidos, carecen de la complejidad y diversidad necesarias para desarrollar pensamiento crítico y aplicación real de conceptos, aspecto que podría fortalecerse mediante la implementación sistemática del ABP.

4.2.5 Pregunta 5 Recursos didácticos empleados

La mayoría de docentes recurre a material concreto tradicional como cartulina, círculos fraccionarios y rectas numéricas con uso limitado de tecnología. Sólo un docente menciona el uso de plataformas digitales como Quizizz. Las limitaciones tecnológicas de la institución restringen las posibilidades metodológicas, obligando a los docentes a depender principalmente de recursos físicos básicos. La carencia tecnológica contrasta con las demandas educativas actuales y limita las oportunidades de innovación pedagógica.

4.2.6 Pregunta, 6 Evaluación del aprendizaje

Los métodos de evaluación empleados son predominantemente tradicionales basados en pruebas escritas, lecciones orales breves y ocasionalmente en la elaboración de material concreto. Pocos docentes incorporan estrategias de metacognición o evaluación formativa continua. La evaluación por rúbricas es mencionada mínimamente, sugiriendo que los procesos evaluativos no están alineados con metodologías activas que permitan valorar el desarrollo de competencias de manera integral.

4.2.7 Preguntas 7 Necesidades de capacitación

Existe consenso absoluto entre los docentes sobre la necesidad de incorporar tecnología educativa en sus prácticas pedagógicas. Adicionalmente, solicitan ejercicios más prácticos y material concreto de mejor calidad. Dicha demanda refleja la conciencia docente sobre las limitaciones actuales de sus recursos y metodologías, evidenciando apertura hacia la innovación educativa. La capacitación en el uso de tecnología emerge como una necesidad prioritaria para mejorar la calidad de la enseñanza de números racionales

4.2.8 Pregunta 8 Propuestas de rediseño curricular

Las propuestas de los docentes se centran en el uso intensivo de tecnología, implementación de juegos didácticos y mayor empleo de material concreto. Un docente sugiere un enfoque integrado para enseñar operaciones con diferentes conjuntos numéricos simultáneamente mientras otro propone dedicar más tiempo a la comprensión conceptual antes de proceder a aplicaciones. Las ideas reflejan la necesidad de reestructurar tanto los recursos como la secuenciación curricular para optimizar el aprendizaje de números racionales.

4.2.9 Conclusiones generales de la entrevista

El análisis revela que, a pesar de los esfuerzos individuales existe una brecha grande entre las metodologías empleadas y las necesidades identificadas, tanto por docentes como estudiantes. La dependencia de enfoques tradicionales combinada con limitaciones de recursos, crea un escenario que requiere intervención sistemática. La implementación del ABP se presenta como una estrategia pertinente que podría abordar las deficiencias

metodológicas identificadas, proporcionando un marco estructurado para la contextualización, el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias matemáticas con significado.

4.3 Análisis de la observación realizada a los docentes

La observación se aplicó a un total de ocho (8) clases, dos (2) por cada uno de los cuatro (4) docentes, en un lapso de tres semanas. A continuación, la tabla 11 presenta los datos generales evaluados en la observación.

Tabla 11.

Elementos evaluados durante la observación

Elemento macros	Elementos específicos	Sí	No
Inicio de la Clase	Revisa conocimientos previos		8
	Presenta objetivos de la clase		8
	Motiva el aprendizaje del tema	8	
	Conecta con experiencia cotidianas	8	
Desarrollo de la Clase	B1. Estrategia metodológicas utilizadas		
	Explicación magistral	8	
	Resolución de ejercicios en la pizarra	8	
	Trabajo individual		8
	Trabajo en grupos	8	
	Uso de materiales concretos		8
	Resolución de problemas contextualizados		8
	Uso de tecnología		8
	B2. Tipos de problemas matemáticos presentados:		
	Ejercicios algorítmicos	8	
Problemas de aplicación	8		
Problemas de la vida cotidiana		8	
Problemas interdisciplinarios		8	
Participación de los Estudiantes	Los estudiantes hacen preguntas		8
	Explican sus procedimientos		8
	Trabajan colaborativamente		8

Elemento macros	Elementos específicos	Sí	No
	Muestran interés y motivación		8
	Presentan dificultades evidentes	8	
Manejo de Dificultades	El docente identifica errores comunes	8	
	Proporciona retroalimentación inmediata		8
	Utiliza diferentes explicaciones		8
	Promueve la autocorrección		8
Cierre de clase	Sintetiza los aprendizajes		8
	Verifica la comprensión	8	
	Asigna tareas de refuerzo	8	
	Conecta con la próxima clase		8
Total		88	136

En la tabla se puede constatar, de forma general, comportamientos repetitivos en cuanto a los cumplimientos e incumplimientos de los elementos específicos, puesto que, en todas las clases aun cuando se motivó el aprendizaje y se trató de conectar en la alocución del tema con experiencias cotidianas, todas las clases comenzaron sin revisar conocimientos anteriores y sin presentar el objetivo de las clases.

Además, no se trabajó de forma individual, no se usaron materiales concretos (más allá de la pizarra y los marcadores), no se usaron las TIC, no se resolvieron problemas contextualizados, por ende, no se trabajaron problemas de la vida cotidiana ni interdisciplinarios; siendo todas las clases observadas exposiciones magistrales de resolución de ejercicios de aplicación en la pizarra.

Durante las clases observadas los estudiantes mantuvieron una actitud pasiva, sin hacer preguntas, al menos de forma abierta. Al observar el trabajo grupal se notaban las dificultades presentes; sin embargo, los profesores no realizaron una retroalimentación inmediata. Los docentes no podían atender a todos los grupos de manera simultánea y

contaban con un reducido tiempo de clase, factores que les impedían brindar explicaciones personalizadas, motivar la autocorrección o hacer una síntesis de clase que conectara los contenidos con los de clase venidera.

En síntesis dentro de las diferencias existentes de estilo de enseñanza de cada profesor, se constató que mantienen una misma práctica de trabajo sujeta a limitaciones de recursos y de tiempo.

4.3.1 Análisis del inicio de la clase

La fase inicial de las clases observadas presenta deficiencias en la estructuración pedagógica. Si bien los docentes logran conectar el contenido con experiencias cotidianas y generan cierta motivación hacia el aprendizaje del tema, omiten elementos importantes como la revisión de conocimientos previos y la presentación clara de objetivos de aprendizaje.

La ausencia de activación de saberes anteriores dificulta la construcción adecuada del conocimiento, especialmente en Matemáticas donde los conceptos se edifican de manera secuencial. La falta de explicitación de objetivos impide que los estudiantes comprendan las metas de aprendizaje y se orienten adecuadamente durante el proceso educativo.

4.3.2 Análisis del desarrollo de la clase - Estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas empleadas revelan un marcado predominio del enfoque tradicional centrado en el docente. La explicación magistral y la resolución de ejercicios en la pizarra constituyen las actividades principales, mientras que estrategias más activas como el trabajo individual, el uso de materiales concretos, la resolución de problemas contextualizados y la incorporación de tecnología están ausentes.

Aunque se observa trabajo grupal éste parece limitado y no necesariamente orientado hacia la construcción colaborativa del conocimiento. La metodología unidireccional limita las oportunidades de participación de los estudiantes y reduce su protagonismo en el proceso de aprendizaje.

4.3.3 Análisis del desarrollo de la clase - Tipos de problemas

Los tipos de problemas matemáticos presentados en las clases observadas se concentran exclusivamente en ejercicios algorítmicos y problemas de aplicación básica. La ausencia de problemas contextualizados de la vida cotidiana y de enfoque interdisciplinario representa una limitación importante para el desarrollo del pensamiento crítico y la transferencia de aprendizaje.

La restricción en la variedad problemática impide que los estudiantes perciban la relevancia y utilidad práctica de los números racionales, aspectos necesarios para generar motivación intrínseca y aprendizaje significativo.

4.3.4 Análisis de la participación estudiantil

La participación de los estudiantes durante las clases observadas resulta prácticamente inexistente en términos de construcción activa del conocimiento. Los estudiantes no formulan preguntas, no explican sus procedimientos de resolución, no trabajan de manera verdaderamente colaborativa y no se evidencia interés hacia los contenidos abordados. Lo que puede resultar preocupante es la presencia evidente de dificultades de aprendizaje sin que se generen espacios para su abordaje constructivo. La pasividad

estudiantil refleja un modelo educativo que no promueve el pensamiento crítico ni la participación protagónica de los aprendices.

4.3.5 Análisis del manejo de dificultades

El manejo de las dificultades de aprendizaje por parte de los docentes muestra capacidades limitadas para la intervención pedagógica diferenciada. Aunque logran identificar errores comunes en los estudiantes no proporcionan retroalimentación inmediata, no utilizan explicaciones alternativas para abordar diferentes estilos de aprendizaje y no promueven procesos de autocorrección que fomenten la autonomía estudiantil. Al presentar una aproximación reactiva ante las dificultades se impide la implementación de estrategias preventivas y correctivas que podrían mejorar los resultados de aprendizaje

4.3.6 Análisis del cierre de clase

La fase de cierre presenta deficiencias importantes en la consolidación de aprendizaje. Los docentes verifican superficialmente la comprensión y asignan tareas de refuerzo; pero, omiten la síntesis de aprendizajes alcanzados y la conexión explícita con contenidos de clases posteriores. Dicha carencia impide que los estudiantes integren coherentemente los nuevos conocimientos con su estructura cognitiva previa y que visualicen la continuidad del proceso educativo. El cierre inadecuado limita las posibilidades de metacognición y autoevaluación estudiantil.

4.3.7 Conclusiones generales de la observación

Las observaciones realizadas a las ocho (8) clases de Matemáticas revelan un panorama pedagógico caracterizado por prácticas tradicionales que limitan significativamente el aprendizaje efectivo de operaciones con números racionales. Los docentes emplean metodologías centradas en la explicación magistral y la resolución algorítmica de ejercicios, omitiendo elementos básicos como la activación de conocimientos previos, la presentación clara de objetivos, el uso de problemas contextualizados y la implementación de estrategias que promuevan la participación activa de los estudiantes. La aproximación unidireccional genera un ambiente de aprendizaje pasivo donde los estudiantes no desarrollan pensamiento crítico ni establecen conexiones claras con los contenidos matemáticos.

La ausencia de estrategias innovadoras como el ABP se evidencia en la falta de variedad problemática, la inexistente participación estudiantil constructiva y el manejo reactivo de las dificultades de aprendizaje. Los docentes no proporcionan retroalimentación inmediata, no utilizan explicaciones alternativas para atender diferentes estilos de aprendizaje y no promueven procesos de síntesis y metacognición durante el cierre de las clases. Dichas deficiencias pedagógicas justifican la necesidad de implementar una propuesta didáctica que incorpore metodologías activas y contextualizadas para fortalecer el aprendizaje de números racionales en los estudiantes.

4.4 Análisis de la prueba diagnóstica realizada a los estudiantes

Para visualizar los resultados de la prueba aplicada a los estudiantes se muestra la tabla 12, donde se muestran los resultados promedio de los 80 estudiantes de noveno al aplicarse la prueba.

Tabla 12.

Resultados de la prueba diagnostica

Aspectos Evaluados	Ponderación máxima	Promedio de la clase	Rendimiento
Representación y ordenación - Equivalencias	2,5	1,6	62,00%
Operaciones Básicas (Adición, sustracción, Multiplicación y división)	3	2,1	68,33%
Resolución de Problemas Contextualizados	4,5	0,2	4,40%
Puntuación Total o global	10	3,8	38,00%

Los resultados de la prueba diagnóstica develan un panorama preocupante en el dominio de las operaciones básicas con números racionales. Con una puntuación global promedio de 3,8 sobre 10 puntos los estudiantes demuestran un nivel de desempeño deficiente que evidencia grandes dificultades en el manejo de conceptos fundamentales de matemática.

En el área de representación y ordenación de números racionales así como en el reconocimiento de equivalencias, los estudiantes obtuvieron un promedio de 1,6 sobre 2,5

puntos lo que equivale a un 62% de rendimiento. El resultado indica que los estudiantes presentan dificultades para convertir fracciones a decimales y viceversa, así como para establecer relaciones de orden entre diferentes representaciones numéricas. La comprensión de equivalencias entre fracciones también muestra deficiencias importantes sugiriendo debilidades en los fundamentos conceptuales de los números racionales.

Las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división presentan un rendimiento ligeramente superior con un promedio de 2,5 sobre 3 puntos, representando un 68,33% de efectividad. Aunque éste es el área con mejor desempeño relativo, aún refleja que los estudiantes no logran ejecutar correctamente los algoritmos de cálculo con números racionales.

El aspecto más crítico se presenta en la resolución de problemas contextualizados, donde los estudiantes alcanzaron apenas 0,2 puntos sobre 4,5 equivalente a un alarmante 4,4% de rendimiento. Dicho resultado evidencia una severa desconexión entre el conocimiento procedimental de las operaciones y su aplicación en situaciones reales. Los estudiantes muestran incapacidad para interpretar enunciado identificar las operaciones necesarias y transferir sus conocimientos matemáticos a contextos prácticos, lo cual constituye una limitación grave para el desarrollo del pensamiento matemático.

La disparidad entre el desempeño en operaciones mecánicas y la resolución de problemas aplicados sugiere que los estudiantes han desarrollado habilidades algorítmicas limitadas sin comprensión conceptual profunda. La situación indica la necesidad urgente de implementar estrategias pedagógicas que promuevan el aprendizaje significativo y la construcción de conexiones entre los conceptos matemáticos y su aplicación práctica

4.5 Triangulación de los datos obtenidos

La triangulación de los instrumentos aplicados revela una convergencia importante entre las percepciones estudiantiles, las experiencias docentes y las evidencias observacionales, confirmando la existencia de problemáticas sistémicas en el aprendizaje de números racionales que requieren intervención pedagógica estructurada.

Los resultados de la encuesta estudiantil evidencian una marcada desmotivación hacia las Matemáticas. Puesto que, menos del 35% de los estudiantes muestra actitudes positivas hacia la participación activa en clase. Dicha situación se corrobora directamente con las observaciones áulicas, donde se documentó la ausencia casi total de participación estudiantil manifestada en la falta de preguntas, explicaciones de procedimientos y trabajo colaborativo efectivo.

La percepción estudiantil sobre las dificultades en fracciones y números decimales encuentra respaldo tanto en las entrevistas docentes como en los resultados de la prueba diagnóstica. Los docentes identificaron consistentemente la falta de comprensión conceptual y las dificultades operacionales como problemas fundamentales, mientras que la evaluación diagnóstica confirmó estos hallazgos con un rendimiento global del 38%, siendo la resolución de problemas contextualizados, el área más crítica con apenas 4,4% de efectividad.

Las metodologías docentes reportadas en las entrevistas caracterizadas por el predominio del enfoque tradicional expositivo y el uso limitado de estrategias innovadoras, se verifican plenamente en las observaciones de clase. La dependencia de explicaciones magistrales, la ausencia de problemas contextualizados, diversificados y la limitada incorporación de material concreto y tecnología constituyen patrones consistentes,

identificados en ambos instrumentos, lo cual se evidencia a pesar de que los docentes mencionan emplear problemas contextualizados.

La brecha entre el reconocimiento estudiantil de la utilidad futura de las Matemáticas (73,75% de respuestas positivas) y su bajo rendimiento en aplicaciones prácticas (4,4% en problemas contextualizados) refleja la desconexión metodológica identificada por los docentes entre la enseñanza procedimental y la construcción de significado. La contradicción sugiere que los estudiantes valoran intelectualmente la disciplina, pero carecen de experiencias pedagógicas que les permitan desarrollar competencias aplicativas.

Los hallazgos convergentes de los tres instrumentos confirman que las dificultades de aprendizaje trascienden las limitaciones individuales de estudiantes o docentes, constituyendo un problema sistémico que involucra aspectos metodológicos, curriculares y de gestión pedagógica institucional. La coherencia entre los datos obtenidos valida la necesidad de implementar estrategias como el ABP, que aborden integralmente la motivación estudiantil, la contextualización de contenidos, la participación activa y el desarrollo de competencias aplicativas en números racionales.

CAPÍTULO V:

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1 Título de la propuesta

Fortalecimiento del aprendizaje de operaciones básicas con números racionales mediante la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.

5.2 Justificación de la propuesta

El diagnóstico presentado en capítulo IV evidencia una problemática multidimensional en el aprendizaje de números racionales que requiere intervención pedagógica estructurada e innovadora. La convergencia de datos obtenidos mediante encuestas estudiantiles, entrevistas docentes, observaciones áulicas y evaluación diagnóstica confirma la existencia de deficiencias sistémicas que trascienden las limitaciones individuales.

La implementación del ABP se justifica por su capacidad demostrada para abordar integralmente las deficiencias mencionadas mediante la contextualización de contenidos, la promoción del trabajo colaborativo, el desarrollo de habilidades metacognitivas y la construcción de conexiones entre conocimientos matemáticos y aplicaciones reales.

El ABP permite a los estudiantes desarrollar habilidades para resolver problemas matemáticos mediante el uso de números enteros y racionales, fomentando el pensamiento crítico y la colaboración en grupo. El reconocimiento estudiantil sobre la utilidad futura de las matemáticas y la valoración de las fracciones en la vida cotidiana constituyen fortalezas que pueden potenciarse mediante estrategias ABP.

5.3 Beneficiarios y responsables de la propuesta

5.3.1 Beneficiarios

Los principales beneficiarios son los 80 estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Institución Educativa República de Rumanía, ubicada en Quito, Indirectamente, se benefician los docentes del área de Matemáticas al incorporar metodologías innovadoras que enriquecen su práctica pedagógica, y la institución en general al mejorar el rendimiento académico en esta asignatura.

5.3.2 Responsables

La implementación estará a cargo de los cuatro docentes del área de Matemáticas observados en el estudio, con el apoyo del investigador como facilitador y coordinador de la propuesta. La dirección institucional supervisará el proceso, asegurando el acceso a recursos y el cumplimiento del cronograma.

5.4 Objetivos de la propuesta

5.4.1 Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas con números racionales mediante la implementación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas en estudiantes del Noveno Año de la Institución Educativa República de Rumanía.

5.4.2 Objetivos específicos

1. Desarrollar la motivación y la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje de los números racionales.
2. Favorecer la comprensión conceptual de fracciones, decimales y equivalencias mediante la resolución de problemas contextualizados.
3. Incrementar la seguridad y confianza de los estudiantes en la aplicación práctica de operaciones básicas con números racionales.

5.5 Desarrollo de la propuesta

La propuesta se estructura en tres etapas basadas en ABP, organizadas en 9 sesiones (3 sesiones por etapas), tomando en cuenta que se dictan tres sesiones de Matemáticas de forma semanal, abarcando cada sesión dos bloques de 45 minutos. Por lo que, la propuesta en total tendrá una duración de tres semanas para su aplicación. Cada estrategia se desarrolla con problemas auténticos, con fases de exploración, discusión, resolución colaborativa y reflexión final.

5.5.1 Primera Etapa. Comprendiendo fracciones y decimales en contextos reales

La tabla 13 resume los elementos más importantes de la primera etapa.

Tabla 13.

Elementos de la primera etapa

Elemento	Descripción
Problema Generador	Los estudiantes forman parte del comité organizador de la “Feria Gastronómica del Noveno Año”. La meta es recaudar fondos para actividades escolares. Pregunta orientadora: ¿Cuál sería la mejor propuesta para organizar la feria y lograr la mayor cantidad de ingresos, considerando costos, precios de venta y porciones?
Tiempo de implementación	3 sesiones de 90 minutos cada una
Metodología de trabajo	Se conforman equipos de trabajo colaborativo. Cada grupo investiga precios de insumos en el entorno cercano, analiza posibles productos a ofrecer, evalúa combinaciones de venta (porciones, combos, descuentos) y plantea una propuesta para la feria.
Descripción	<p>A partir del problema planteado, se espera que los estudiantes realicen las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar precios reales de productos alimenticios (pizzas, jugos, postres, etc.). 2. Analizar qué combinaciones de ventas podrían resultar más rentables. 3. Formular alternativas propias para calcular costos, precios de venta y ganancias. 4. Justificar sus decisiones con base en operaciones con números racionales. <p>Cada grupo puede llegar a una propuesta distinta, lo cual fomenta la creatividad y la argumentación matemática.</p>
Pasos o fases	<p>Fase 1. Presentación del problema contextualizado</p> <p>El docente plantea la situación general (“organizar la feria para recaudar fondos”) y explica la meta.</p> <p>Fase 2. Análisis inicial</p>

Elemento	Descripción
	<p>Los estudiantes discuten en grupos qué información necesitan (precios de mercado, demanda de productos, tamaños de porciones, posibles descuentos).</p> <p>Fase 3. Investigación</p> <p>Cada grupo busca datos reales (consultas a tiendas, catálogos digitales, entrevistas rápidas en casa o barrio) y organiza la información.</p> <p>Fase 4. Resolución colaborativa</p> <p>Con los datos obtenidos, los estudiantes deciden qué vender, en qué presentaciones y a qué precio; estiman costos, ganancias y justifican su propuesta.</p> <p>Fase 5. Socialización de resultados</p> <p>Los grupos presentan sus planes de feria, argumentan sus decisiones y responden preguntas de sus compañeros.</p> <p>Fase 6. Reflexión final</p> <p>Se realiza una reflexión grupal sobre lo aprendido en torno a los números racionales y su aplicación en contextos de la vida real.</p>
Recursos	<p>Dispositivos con acceso a internet, encuestas breves a familiares o tiendas cercanas, hojas de trabajo para organizar datos, pizarras o rotafolios para presentar resultados.</p>
Evaluación	<p>Formativa: Observación del proceso de investigación, colaboración y justificación durante las fases; retroalimentación inmediata en el uso de conceptos matemáticos emergentes.</p> <p>Sumativa: Rúbrica de desempeño grupal enfocada en creatividad, justificación de decisiones y aplicación contextual de números racionales; propuesta final y reflexión individual.</p>

5.5.2 Rubrica de evaluación de la primera etapa

La tabla 14 presenta la rúbrica de evaluación de la primera etapa, donde la ponderación total es igual a 10 puntos y se trabaja bajo una escala de excelente, satisfactorio e inicial, para cada criterio.

Tabla 14.

Rubrica de evaluación de la primera etapa

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
Comprensión y aplicación de fracciones y decimales	Utiliza con precisión y fracciones decimales en el análisis de precios, porciones y descuentos, justificando sus elecciones.	Aplica fracciones y decimales con algunos errores, aunque logra completar la propuesta.	Presenta dificultades para aplicar fracciones y decimales, sin lograr sustentar la propuesta.	
Resolución del problema	Propone una solución creativa y viable para la feria, sustentada con cálculos claros y organizados.	Presenta una propuesta parcial, con cálculos incompletos o poco justificados.	No logra presentar una propuesta viable ni relacionar los cálculos con el problema.	
Participación y colaboración	Participa activamente, coopera con su grupo y aporta ideas significativas durante todo el proceso.	Participa de forma ocasional o limitada, con aportes mínimos en el trabajo grupal.	No participa ni colabora con el equipo.	

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
Argumentación y comunicación	Explica con claridad y coherencia el procedimiento seguido y las razones de su propuesta.	Explica de manera parcial o con dificultades para justificar sus decisiones.	No explica ni logra argumentar el trabajo realizado.	
Total del puntaje obtenido				/10

5.5.3 Segunda Etapa. Operaciones básicas con números racionales en problemas cotidianos

La descripción de la segunda etapa se muestra en la tabla 15.

Tabla 15.

Elementos de la segunda etapa

Elemento	Descripción
Problema Generador	La familia González está organizando el almuerzo de cumpleaños de la abuela (85 años), al que asistirán 24 invitados. Se necesita planificar el menú, calcular ingredientes, ajustar las recetas y distribuir el presupuesto de manera adecuada. Pregunta orientadora: ¿Cómo organizar el almuerzo de forma que se logre atender a todos los invitados al menor costo y garantizando proporciones justas?
Tiempo de implementación	3 sesiones de 90 minutos cada una

Elemento	Descripción
Metodología de trabajo	<p>Los estudiantes trabajan en equipos que representan a distintas “familias organizadoras”. Cada grupo investiga precios de insumos, analiza recetas y cantidades necesarias, plantea un menú viable y justifica matemáticamente sus decisiones (costos, porciones, conversiones).</p>
Descripción	<p>Los grupos deben tomar decisiones sobre la preparación del almuerzo considerando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué recetas preparar y cómo ajustarlas para el número de invitados. 2. Cómo calcular cantidades proporcionales de ingredientes y sus costos. 3. Qué alternativas permiten optimizar el presupuesto. <p>Cada grupo propone un plan propio y lo defiende con base en operaciones con números racionales, aceptando que las soluciones pueden ser distintas.</p>
Pasos o fases	<p>Fase 1. Presentación del problema</p> <p>El docente plantea la situación y explica la meta: planificar el almuerzo para 24 personas con presupuesto limitado.</p> <p>Fase 2. Análisis inicial</p> <p>Los estudiantes discuten qué información necesitan (recetas, precios, equivalencias de medidas, presupuesto) y plantean hipótesis sobre cómo organizarse.</p> <p>Fase 3. Investigación</p> <p>Cada grupo busca información sobre precios y medidas de ingredientes, consulta recetarios o fuentes en línea, y recopila datos reales.</p> <p>Fase 4. Resolución colaborativa</p> <p>Con los datos obtenidos, cada grupo decide el menú, calcula ingredientes y costos, y justifica su propuesta.</p>

Elemento	Descripción
	<p>Fase 5. Socialización de resultados</p> <p>Presentación de cada propuesta al resto de la clase, con comparación de las distintas alternativas.</p> <p>Fase 6. Reflexión final</p> <p>Discusión sobre las estrategias empleadas, aprendizajes logrados y relación con situaciones familiares reales.</p>
Recursos	Dispositivos con acceso a internet, recetarios o consultas familiares, hojas de registro de cálculos, calculadoras, pizarras o rotafolios para organizar y presentar la información.
Evaluación	<p>Formativa: observación de la organización grupal, calidad de la información recolectada y estrategias de cálculo empleadas.</p> <p>Sumativa: evaluación mediante rúbrica del plan de almuerzo (claridad, viabilidad, justificación matemática) y la presentación grupal de la propuesta.</p>

5.5.4 Rubrica de evaluación de la segunda etapa

Trabajando de forma análoga a la rúbrica anterior, se presenta en la tabla 16 la rúbrica de la segunda etapa con sus cuatro criterios.

Tabla 16.

Rubrica de evaluación de la segunda etapa

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
Manejo de operaciones con números racionales	Aplica con precisión las operaciones (suma, resta, multiplicación y división) en el desarrollo del problema, sin errores	Aplica las operaciones con algunos errores menores que no afectan significativamente la solución final.	Presenta errores frecuentes que afectan la coherencia de la propuesta.	

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
	en los procedimientos.			
Aplicación contextual del problema	Integra correctamente los conceptos matemáticos en el contexto planteado (familiar/económico), presentando soluciones realistas y viables.	Aplica los conceptos con algunas inconsistencias, aunque logra dar sentido a la propuesta.	Tiene dificultad significativa para conectar los cálculos con el contexto, generando propuestas poco realistas.	
Colaboración y trabajo en equipo	Participa activamente en todas las fases, aporta ideas, distribuye tareas de manera equitativa y apoya a los compañeros con dificultades.	Colabora de forma parcial, con participación irregular o limitada en algunas fases.	No colabora de forma efectiva, depende de otros miembros para completar el trabajo.	
Explicación y justificación de procedimientos	Explica con claridad y detalle los pasos seguidos, justificando las decisiones matemáticas tomadas en el contexto del problema.	Explica los procedimientos con algunos vacíos o dificultades en la argumentación.	No logra explicar con claridad, presenta justificaciones incompletas o confusas.	
Total del puntaje obtenido				/10

5.5.5 Tercera Etapa. Resolviendo problemas contextualizados con números racionales

La tercera etapa se ve resumida en la tabla 17.

Tabla 17.*Elementos de la tercera etapa*

Elemento	Descripción
Problema Generador	Los estudiantes del Noveno Año han sido seleccionados para planificar el “Viaje de Integración Académica a las Islas Galápagos”. Se cuenta con un presupuesto limitado que debe cubrir transporte, alimentación, hospedaje y actividades recreativas. Pregunta orientadora: ¿Cómo organizar el viaje de manera que todos los estudiantes participen, al menor costo y garantizando un uso equilibrado de los recursos?
Tiempo de implementación	3 sesiones de 90 minutos cada una
Metodología de trabajo	Los estudiantes trabajan en equipos que simulan “agencias de viajes estudiantiles”. Cada grupo investiga precios reales de transporte, hospedaje, alimentación y actividades recreativas, plantea distintas alternativas de viaje y justifica su elección con base en cálculos y comparaciones de costos.
Descripción	<p>El reto consiste en diseñar una propuesta integral de viaje que responda a las necesidades del grupo y al menor presupuesto. Los estudiantes deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir las categorías principales de gasto. 2. Investigar opciones reales de servicios (pasajes, hospedaje, alimentación, tours). 3. Comparar alternativas, analizar costos per cápita y proponer ajustes. 4. Justificar las decisiones con operaciones con números racionales (fracciones, decimales y porcentajes). <p>Cada grupo llega a una propuesta distinta, fortaleciendo la creatividad y el pensamiento crítico.</p>
Pasos o fases	Fase 1. Presentación del problema

Elemento	Descripción
	<p>El docente introduce la situación del viaje y plantea la pregunta orientadora.</p> <p>Fase 2. Análisis inicial</p> <p>Los equipos discuten qué información necesitan (precios de transporte, hospedaje, alimentación y actividades).</p> <p>Fase 3. Investigación</p> <p>Los grupos buscan opciones reales en internet o fuentes cercanas, recopilan precios y condiciones de servicio.</p> <p>Fase 4. Resolución colaborativa</p> <p>Cada grupo organiza los datos, calcula costos, analiza alternativas y diseña un plan de viaje con presupuesto equilibrado.</p> <p>Fase 5. Socialización de resultados</p> <p>Presentación de propuestas ante la clase, comparación de opciones y debate sobre la viabilidad de cada plan.</p> <p>Fase 6. Reflexión final</p> <p>Análisis de aprendizajes, identificación de estrategias más efectivas y reflexión sobre la utilidad de la matemática en la toma de decisiones financieras reales.</p>
Recursos	<p>Dispositivos con internet para investigar precios, hojas de registro de cálculos, calculadoras, rotafolios o presentaciones digitales para exponer las propuestas.</p>
Evaluación	<p>Formativa: seguimiento del proceso de investigación, organización de la información y trabajo en equipo.</p> <p>Sumativa: evaluación mediante rúbrica de la propuesta de viaje (coherencia, viabilidad y justificación matemática) y la exposición grupal.</p>

5.5.6 Rubrica de evaluación de la tercera etapa

Finalmente la rúbrica de la tercera etapa es exhibida en la tabla 18.

Tabla 18.

Rubrica de evaluación de la tercera etapa

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
Manejo de cálculos complejos con números racionales	Resuelve correctamente los cálculos aplicado sin errores que afecten la coherencia de los resultados.	Resuelve la mayoría de cálculos correctamente, con errores menores que no alteran de forma significativa la solución.	Presenta errores frecuentes en cálculos que comprometen la validez de la propuesta.	
Pertinencia y viabilidad de las decisiones	Propone soluciones lógicas y viables, sustentadas en procedimientos matemáticos claros y dentro de las restricciones del problema.	Toma decisiones generalmente apropiadas, aunque con algunas inconsistencias en la justificación o viabilidad.	Las decisiones no están bien fundamentadas o resultan inviables en el contexto del problema.	
Argumentación y justificación matemática	Explica con claridad los procedimientos, justifica la lógica de las decisiones y establece conexiones adecuadas entre los conceptos matemáticos y el contexto.	Justifica la mayoría de procedimientos, aunque con explicaciones parciales o superficiales.	Presenta justificaciones confusas, incompletas o incorrectas, sin demostrar comprensión conceptual suficiente.	
Trabajo colaborativo y liderazgo	Participa activamente en todas las fases, asume roles de liderazgo positivo y contribuye	Colabora de manera constante, con aportes valiosos en la mayoría de actividades.	Participación mínima o irregular, con fuerte dependencia de los demás	

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
	significativamente al logro del equipo.		miembros del grupo.	
Total del puntaje obtenido			/10	

5.5.7 Evaluación de la propuesta

La tabla 19 presenta la rúbrica para evaluar la propuesta luego de que esta sea implementada, donde de 9 a 10 puntos se considera que la propuesta es altamente recomendable, de 6 a 8 puntos, la propuesta es satisfactoria, y requiere ajustes menores, y de 0 a 5 puntos, la propuesta requiere un rediseño estructural.

Tabla 19.

Rubrica de evaluación de la tercera etapa

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
Claridad y coherencia de la propuesta	La propuesta está claramente estructurada, con objetivos, fases y actividades bien definidas y coherentes entre sí.	La propuesta presenta estructura general clara, aunque con algunos vacíos o repeticiones.	La propuesta es confusa, con falta de claridad en fases, objetivos o actividades.	
Pertinencia pedagógica	Se fundamenta sólidamente en el ABP y responde a necesidades del aprendizaje de operaciones con números racionales.	Tiene fundamentos pedagógicos aceptables, aunque con limitaciones en la relación con el ABP o los contenidos.	Carece de fundamentación sólida o relación clara con el ABP y los contenidos.	
Viabilidad de aplicación	Es totalmente aplicable en el aula, con recursos	Es aplicable con algunas adaptaciones o	Presenta dificultades importantes	

Criterio	Excelente (2,5 puntos)	Satisfactorio (1,5 puntos)	Inicial (0,5 puntos)	Puntaje Obtenido
	accesibles y tiempos realistas.	ajustes en recursos tiempos.	para su aplicación en el aula.	
Innovación y potencial de impacto	Propone estrategias innovadoras que motivan y promueven aprendizajes significativos.	Contiene algunos elementos innovadores con impacto moderado en la motivación o el aprendizaje.	Carece de innovación, su impacto potencial es limitado.	
Total del puntaje obtenido				/10

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El diagnóstico de la situación actual del aprendizaje de operaciones básicas con números racionales en los estudiantes del Noveno Año de Educación General Básica de la Institución Educativa República de Rumanía reveló grandes deficiencias en la comprensión conceptual y procedimental. Se evidenciaron errores recurrentes en la ejecución de operaciones como la suma y resta de fracciones con denominadores diferentes, así como en la aplicación de estos conocimientos a contextos prácticos.

Los resultados de la prueba diagnóstica y la encuesta actitudinal indicaron que un alto porcentaje de estudiantes muestra inseguridad y baja motivación hacia el tema, influenciada por la dependencia de algoritmos memorizados sin una base conceptual sólida. La problemática no solo afecta el rendimiento académico inmediato, sino que compromete la preparación para contenidos superiores en álgebra y cálculo. Por lo que se destaca la necesidad de enfoques pedagógicos que fomenten el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

La descripción de las estrategias didácticas empleadas por los docentes del área de Matemática reveló un predominio de métodos tradicionales, centrados en explicaciones magistrales y ejercicios procedimentales repetitivos, con limitada integración de problemas contextualizados o recursos manipulativos.

Las entrevistas y observaciones de clase confirmaron que, aunque los docentes reconocen las dificultades estudiantiles en conceptos como equivalencias fraccionarias y expresiones decimales, sus prácticas priorizan la memorización sobre el desarrollo de habilidades metacognitivas, lo que genera una desconexión entre el conocimiento teórico y

su aplicación en la vida cotidiana. Dicha aproximación, influenciada por restricciones curriculares y de tiempo, limita la participación activa de los estudiantes y perpetúa concepciones erróneas, como tratar fracciones como números enteros independientes, subrayando la pertinencia de transitar hacia metodologías activas que reposicionen al estudiante como protagonista del aprendizaje.

El planteamiento de los componentes de una propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales desde la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas demostró su viabilidad como alternativa, al integrar problemas auténticos contextualizados en escenarios cotidianos como ferias gastronómicas, almuerzos familiares y viajes escolares, estructurados en fases de análisis, investigación colaborativa y reflexión metacognitiva.

Los antecedentes investigativos y el marco teórico respaldan que el ABP no solo mejora la comprensión de construcciones conceptuales como parte-todo, cociente y operador, sino que también potencia competencias transversales como el pensamiento crítico y el trabajo en equipo, alineándose con el currículo nacional ecuatoriano que enfatiza la resolución de problemas con números racionales.

La propuesta, evaluada mediante rúbricas formativas y sumativas, representa un avance hacia una pedagogía transformadora que responde a las demandas educativas contemporáneas, promoviendo aprendizajes significativos y duraderos en un contexto de desafíos regionales en Matemáticas.

Recomendaciones

Para abordar las deficiencias diagnosticadas en el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales, se sugiere implementar talleres de capacitación continua para

docentes enfocados en el diagnóstico temprano de concepciones erróneas, utilizando herramientas como pruebas formativas y encuestas actitudinales que permitan intervenir oportunamente y personalizar el apoyo estudiantil, fomentando así una mayor confianza y motivación en los alumnos.

Además, se recomienda integrar evaluaciones nacionales como la Ser Estudiante en la planificación institucional, estableciendo planes de refuerzo que prioricen la transición de conocimientos discretos a continuos, con énfasis en representaciones múltiples para superar barreras cognitivas comunes.

En cuanto a las estrategias didácticas de los docentes, es aconsejable promover la diversificación de métodos mediante la adopción de recursos manipulativos y tecnológicos, como rectas numéricas interactivas y software de simulación, para enriquecer las clases tradicionales y fomentar la conexión con contextos reales, lo que requeriría asignar tiempo curricular específico para la experimentación pedagógica y el intercambio de experiencias entre profesores.

Asimismo, se propone evaluar periódicamente la efectividad de estas estrategias a través de observaciones colaborativas y retroalimentación mutua, asegurando una evolución hacia enfoques constructivistas que reduzcan la dependencia de la memorización y potencien el razonamiento.

Respecto a la propuesta didáctica basada en ABP, se recomienda su implementación piloto en el Noveno Año con monitoreo sistemático de indicadores como el rendimiento académico y la participación estudiantil, ajustando las fases según retroalimentación para optimizar recursos limitados, y extendiéndola a otros niveles de EGB una vez validada. Finalmente, se sugiere colaborar con instituciones educativas similares para compartir

materiales y experiencias, alineando la propuesta con políticas nacionales como la LOEI, y buscar financiamiento para recursos didácticos que faciliten su sostenibilidad a largo plazo.

REFERENCIAS

- Aguas, L., Lozada, L., & Tobar, P. (2022). *Conceptos contraintuitivos en la comprensión de números racionales : el caso de tres estudiantes del grado 7° de la Institución Educativa Alfredo Cock Arango*. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Licenciatura en Matemáticas y Física, Medellín, Colombia. <https://hdl.handle.net/10495/30688>
- Aguilar, D., Sánchez, J., & Salgado, G. (2021). Aprendizaje de Números Racionales para una Educación Híbrida. En J. Bárcenas, & E. Ruiz, *Innovación Digital Educativa* (págs. 348-360). SOMECE.
- Angarita, H. (2024). *Fortalecimiento de la comprensión Matemática en la multiplicación mediante un recurso educativo digital en la plataforma Genially, para los estudiantes del grado segundo de la Institución Educativa Santo Ángel de Bucaramanga*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Girón, Colombia. <https://hdl.handle.net/11227/19087>
- Arias, C. (2023). *Errores que cometen los estudiantes de grado once de la Institución Educativa Nazario Restrepo cuando resuelven problemas con números racionales*. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Básicas. Maestría en Enseñanza de la Matemática, Pereira, Colombia. <https://hdl.handle.net/11059/15060>
- Arias, E., Soledad, M., Giambruno, C., & Zoido, P. (2023, diciembre 5). *PISA 2022: ¿Cómo le fue a América Latina y el Caribe?* <https://blogs.iadb.org/educacion/es/pruebas-pisa-2022-america-latina-caribe/>

- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Aritio, R., Berges, L., Cámara, T., & Cárcamo, M. (2021). Cuestiones clave para el trabajo en ABP: pilares, fases, beneficios y dificultades. In A. Pérez, E. Fonseca, & B. Molina, *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos Claves para su implementación* (pp. 9-19). Universidad de La Rioja.
- Asamblea Nacional. (2008, octubre 20). Constitución de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*.
https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Aza, E. (2025). Integración del Aprendizaje Basado en Problemas, Evaluación Automatizada y Técnicas Metacognitivas en la Enseñanza de Patología General en Contextos de Recursos Limitados. *Journal of Humanities Titicaca*, 4(1), 153-171.
<https://doi.org/10.70123/jht.85>
- Barragán, L., & Murillo, M. (2018). *Secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de los números racionales*. Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias de la Educación. Maestría en Educación, Ibagué, Colombia.
<https://repository.ut.edu.co/handle/001/2574>
- Becerra, D. (2025). *Representaciones semióticas en el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de grado sexto en el Liceo Nueva Generación de Barrancabermeja (Santander)*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes. Maestría en Educación, Bucaramanga, Colombia.
<http://hdl.handle.net/20.500.12749/28464>

- Beltrán, J., & Martín, C. (2024). *Procesos de razonamiento y argumentación en el aprendizaje de números fraccionarios*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación. Maestría en Educación con énfasis en Educación Matemática, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/11349/95603>
- Benito, M., Cedrón, M., Duarte, B., Kasman, U., Lamela, C., & Montes, M. (2024). La recta numérica: análisis de las concepciones de estudiantes en los inicios del profesorado de matemática. *Revista de Educación Matemática*, 39(3), 41–78. <https://doi.org/10.33044/revem.47710>
- Cabrera, E., & Guerrero, A. (2024). *Diseño de experimentos con material didáctico concreto: refuerzo para el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales en primero de bachillerato*. Universidad Nacional de Educación del Ecuador, Carrera de Educación en Ciencias Experimentales, Azogues, Ecuador. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3611>
- Cabrera, H., & Novoa, S. (2023). *Genially a través del enfoque basado en problemas para el fortalecimiento del aprendizaje de las operaciones básicas con fracciones en los estudiantes de grado 4° de la sede San Antonio de Padua del Colegio Departamental Narciso José Matus Torres de Villa*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Villavicencio, Colombia. <https://doi.org/10.57799/11227/11849>
- Cárdenas, T. (2022). *Programa de habilidades sociales para prevenir conductas disociales en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Trujillo 2021: estudio descriptivo-propositivo*. Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias de la

Salud. Maestría en Intervención Psicológica, Trujillo, Perú.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/86590>

Ceballos, J. (2023). Hacia una mejor comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las fracciones: una revisión de la literatura. *Revista InveCom*, 3(2), 1–14.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8056291>

Cerón, A. (2024). *Dualidad en el aprendizaje matemático: explorando el enfoque mecánico y el aprendizaje significativo*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Instituto Pedagógico de Caracas. Doctorado en Educación, Caracas, Venezuela. <https://www.espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1666>

Correa, E., Carreño, E., & Serpa, S. (2023). *Evaluación formativa mediada por la Gamificación: una intervención pedagógica que busca fortalecer la resolución de situaciones problema que involucren operaciones básicas con números racionales en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Medellín, Colombia. <https://hdl.handle.net/11227/16700>

Corry, L. (2021). *Breve historia de los números: El pensamiento matemático a lo largo del tiempo*. Ediciones SM España.

Cuaical, L., & Ortiz, C. (2024). El Impacto de los Métodos de Aprendizaje Basado en Problemas en la Comprensión Estadística y matemática. *Polo del Conocimiento*, 9(12), 1730-1754. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i12.8582>

Cuasqui, D., Quinteros, Y., & Estévez, M. (2025). El Aprendizaje Basado en Problemas como metodología para mejorar el aprendizaje de operaciones con fracciones.

LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 6(2), 2167 – 2178. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3759>

Cuichán, J. (2024). *El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Rafael Larrea Andrade de la ciudad de Quito en el año lectivo 2023-2024*. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Maestría en Educación, Mención Matemática, Quito, Ecuador. <https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/36073>

De Armas, M., & Vargas, S. (2024). *Fortalecimiento de la competencia Lógico-Matemática para la comprensión de los números racionales a través de una estrategia pedagógica en Genially aplicando aprendizaje adaptativo en los niños de 6to. de bachillerato de la Institución Educativa*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y Educación. Maestría en Recursos Digitales, Santa Marta, Colombia. <https://hdl.handle.net/11227/18739>

De Gamboa, G., Caviedes, S., & Badillo, E. (2024). El papel de las conexiones intramatemáticas en el aprendizaje de los números decimales. *Avances De Investigación En Educación Matemática*(25), 131–149. <https://doi.org/10.35763/aiem25.6399>

Duarte, I. (2025). *Representación decimal de los números racionales*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Maestría en Educación Matemática, Bogotá, Colombia. <https://hdl.handle.net/1992/76381>

Encalada, A. (2021). *Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para la resolución de problemas con números racionales de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Luis Cordero del Cantón*

- Azogues, Provincia del Cañar. Universidad Nacional de Educación, Azogues, Ecuador. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1805>
- Escobar, J. (2024). *Significados de los Números Decimales Presentes en los Libros de Matemáticas de 4°, 5° Y 6° de Educación Primaria en México*. Universidad Autónoma de Zacatecas, Maestría en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Secundaria, Zacatecas, México. <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/3769>
- Fernández, D., & Roa, D. (2022). *Propuesta didáctica lúdica para la resolución de problemas con números racionales para el mejoramiento del desempeño académico estudiantil*. Corporación Universitaria de la Costa, Departamento de Postgrados. Maestría en Educación, Barranquilla, Colombia. <https://hdl.handle.net/11323/9638>
- Fernández, M. (2022). *Significados del número real en la formación docente: Aproximación a la propiedad de densidad a través de la representación intervalar*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Maestría en Educación Matemática, Puebla, México. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/19264>
- Fuentes, M., & Fuentes, M. (2021). *Estrategias lúdicas mediadas por las TIC como elemento motivador del aprendizaje de las matemáticas en niños y niñas del grado cuarto de primaria del colegio Francisco José De Caldas, Pandi Cundinamarca*. Fundación Universitaria Los Libertadores, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Maestría en Educación, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/11371/4484>
- García, J. (2023). *Guía didáctica para enseñar operaciones elementales con números racionales mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas para 8*

- EGB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador , Facultad de Ciencias de la Educación. Maestría en Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica, Quito, Ecuador.
<https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20297>
- Granados, E., & Gualdron, J. (2024). *Fortalecimiento de Operaciones Básicas con Números Racionales a Través de Recursos Educativos Digitales Para el Desarrollo del Pensamiento Creativo en Estudiantes de Grado Noveno*. Universidad de Santander, Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación.
<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/10506>
- Guamán, V., & Espinoza, E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), 124-131.
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2684>
- Guel, J., & Zapata, M. (2024). *Favorecer el aprendizaje de proporcionalidad con fracciones utilizando material concreto y TIC en la resolución de problemas*. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.
<https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/1491>
- Huamán, C., Huamán, E., Huamán, D., & Ramírez, A. (2025). Estrategias efectivas para la resolución de problemas matemáticos en la educación secundaria: una revisión sistemática. *Revista Tribunal*, 5(11), 129-140.
<https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i11.146>
- Ibáñez, R. (2021). *La gran familia de los números*. Los Libros De La Catarata.

- INEVAL. (2025). *Informe Nacional Ser Estudiante-Subnivel Básica Superior. Año lectivo 2023-2024*. Quito, Ecuador.
<https://cloud.evaluacion.gob.ec/nextcloud/index.php/s/O3jplWQDrcz7v1>
- INEVAL. (2025). *Ser Estudiante 2023-2024: Recomendaciones para la Acción Pública*. Quito, Ecuador.
<https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/download/63192/?tmstv=1745529103>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2024). *Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2024. Informe español*.
https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/panorama-de-la-educacion-indicadores-de-la-ocde-2024-informe-espanol_184584/
- Lara, M., Lara, M., Huilcapi, G., & López, F. (2021). La Enseñanza de fracciones utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. *Dominio De Las Ciencias*, 7(3), 498–512. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i3.2006>
- LOEI. (2017). Ley Orgánica de Educación Intercultural. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- Mayancela, B., & Vallejo, A. (2025). *Inteligencia lógica matemática para la resolución de operaciones fraccionarias*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Licenciatura en Ciencias de la Educación Básica, Pijulí, Ecuador.
<https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/14360>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto

Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.
<https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

Mestanza, J., & Villanueva, A. (2025). *El uso de material concreto en la construcción de fracciones en estudiantes de primaria*. Escuela de Educación Superior Pedagógica Privada Innova Teaching School, Lima, Perú.
<https://hdl.handle.net/20.500.14360/225>

Ministerio de Educación. (2016, marzo 5). *Educación General Básica Superior. Matemática*.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

Ministerio de Educación. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales Educación General Básica Subnivel Superior*. Quito, Ecuador. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_Superior.pdf

Ministerio de Educación. (2025). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas digitales y socioemocionales para Educación General Básica Subnivel Superior*. Quito, Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/07/Curriculo-Priorizado-Superior.pdf>

Moreno, E., & Piedra, D. (2019). *Estrategia pedagógica mediada por las tic para la resolución de problemas asociados al concepto de número racional*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales. Maestría en Dificultades de Aprendizaje, Bogotá, Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/6485>

- Moreno, S. (2022). *Desarrollo de las habilidades para plantear y dar solución a los diferentes problemas matemáticos que incluyen números racionales*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Escuela de Ciencias de la Educación. Programa de Licenciatura en Matemáticas, Bogotá, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/48746>
- Movilla, L. (2024). *Desarrollo de una secuencia didáctica para la comprensión de números racionales en estudiantes de séptimo grado utilizando investigación basada en diseño*. Universidad del Norte, Departamento de Estudios en Educación Postgrado. Maestría en Educación con énfasis en pensamiento matemático, Barranquilla, Colombia. <http://hdl.handle.net/10584/12895>
- Moya, M. (2021). *Errores y dificultades en la resolución de tareas de matemáticas que involucran números racionales en sexto grado de la Educación Primaria*. Universidad Nacional de Villa María, Licenciatura en Ciencias de la Educación. http://biblio.unvm.edu.ar/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=41136
- Muñoz, D., & Díaz, L. (2022). Propuesta didáctica de un EVA para la enseñanza de los números racionales a estudiantes con discalculia, en una Aula Hospitalaria. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(3), 344–365. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i3.1806>
- Napa, K. (2025). Estrategias didácticas para favorecer el aprendizaje significativo en la asignatura de matemática en los estudiantes de educación básica. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(2), 2179 – 2189. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3822>

- Nowell, L., Norris, J., White, D., & Moules, N. (2017). Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1). <https://doi.org/10.1177/16094069177338>
- OCDE. (2023). *Resultados PISA 2022 (Volumen I): El estado del aprendizaje y la equidad en la educación*. PISA, Publicaciones de la OCDE, París, Francia. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ordóñez, M. (2022). *La gamificación como estrategia didáctica en el aprendizaje - enseñanza de operaciones aritméticas con números racionales en séptimo de básica de la escuela Juan José Flores*. Universidad Politécnica Salesiana , Maestría en Innovación en Educación, Cuenca Ecuador. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22673>
- Pazos, E., & Aguilar, F. (2024). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para el desarrollo del Pensamiento Crítico. *Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 23(53), 313-340. <https://doi.org/10.21703/rexe.v23i53.2658>
- Pedriquez, G. (2020). Análisis Etnomatemático y Epistemográfico del Número Racional Fuera del Medio Escolar. *Dialógica*, 17(1), 125-148. <http://historico.upel.edu.ve:81/revistas/index.php/dialogica/article/view/9283>
- Perilla, J., Moreno, E., & Mayoral, V. (2024). *Uso de la estrategia aprendizaje basado en problemas apoyada en recursos educativos digitales para la enseñanza de fracciones a estudiantes de sexto grado en la Institución Educativa Colegio Antonio Nariño de San José de Cúcuta*. Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Sociales y

Educación. Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, San José de Cúcuta, Colombia. <https://hdl.handle.net/11227/19261>

Presidencia de la República. (2023). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2023-07/Documento_Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf

Puraca, E. (2021). *Aprendizaje basado en problemas, laboratorio matemático y competencias matemáticas en los estudiantes de primer semestre de la Escuela Profesional de Administración y Marketing de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez - Puno*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Doctorado en Ciencias de la Educación, Lima, Perú. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/6216>

Quispe, R., Palomino, F., & Soto, Y. (2024). *La importancia del material concreto para la comprensión de las fracciones en la educación primaria de la educación básica regular*. Escuela de Educación Superior Pedagógica Privada, Lima, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.14360/219>

Restrepo, J., & Martínez, X. (2023). *Un objeto virtual de aprendizaje (ova) como herramienta didáctica en la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas con operaciones básicas entre números racionales en estudiantes del grado 7o de la institución educativa enrique*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias de la Educación. Maestría en Educación. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/57423>

- Ríos, W., & Asprilla, O. (2022). Errores asociados a operaciones aditivas con fracciones: Un estudio exploratorio con estudiantes de secundaria. *revista boletín redipe*, 11(11), 86-98. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i11.1909>
- Rivas, H., & Genoy, J. (2024). *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta didáctica para promover el pensamiento científico*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias de la Educación. Maestría en Educación. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/64323>
- Rodríguez, A., Romero, J., Rodríguez, J., & Muñoz, J. (2025). Progresiones del Aprendizaje y Mapas de Competencia en Educación Superior. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 15(30), e867. <https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2357>
- Rodríguez, J. (2024). *Los números racionales positivos en la recta numérica: estrategia para aprender densidad y orden con los estudiantes de la I.E.D. Ignacio Pescador*. Fundación Universitaria Los Libertadores, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Maestría en Educación, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/11371/7018>
- Salazar, Y. (2022, abril 21). ¿Los estudiantes ecuatorianos saben matemáticas? *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/estudiantes-ecuatorianos-matematicas-nivel-latinoamerica/>
- Tavárez, L. (2023). *Nivel de correspondencia entre el modelo curricular por competencias declaradas por el Ministerio de Educación y los procesos de aprendizaje desarrollados por los maestros de matemática del nivel secundario de la Escuela Nuestra Señora Del Carmen*. Universidad Abierta para Adultos (UAPA), Doctorado

en Ciencias de la Educación, Santiago de los Caballeros, República Dominicana.

<https://rai.uapa.edu.do/handle/123456789/2703>

Torres, J., & Ayuso, G. (2025). Evaluación de las competencias científicas de los estudiantes de secundaria de la República Dominicana. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 9, 1-26. <https://doi.org/10.32541/recie.v9.719>

Umbacia, S. (2024). *Características que debe tener una propuesta fundamentada en la resolución de problemas que permita desarrollar la noción del número racional en los estudiantes de grado séptimo*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ciencias y Educación. Maestría en Educación, Bogotá, Colombia. <http://hdl.handle.net/11349/41200>

UNESCO. (2021, marzo 16). *Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos*. <https://www.unesco.org/es/articles/las-matematicas-ensenanza-e-investigacion-para-enfrentar-los-desafios-de-estos-tiempos>

Úsuga, J. (2022). *Enseñanza de la división mediante resolución de problemas, correspondiente al conjunto de los números racionales con situaciones a-didácticas*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Medellín, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/82204>

Utria, L. (2024). *Clase invertida vs clase magistral: un estudio comparativo sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los números racionales en estudiantes de séptimo grado*. Universidad del Norte, Maestría investigativa en Educación, Barranquilla, Colombia. <http://hdl.handle.net/10584/13346>

- Valderrama, I. (2024). *Aprendizaje basado en problemas para el mejoramiento de la práctica pedagógica en la asignatura de matemáticas i de la universidad Remington sede Cúcuta*. Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Educación, Artes y Humanidades. Maestría en Práctica pedagógica, Cúcuta, Colombia.
<https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/9282>
- Valle, C. (2025). *Los números racionales en sus diferentes representaciones: una propuesta con un componente interdisciplinar en octavo grado*. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Licenciatura en Matemáticas, Medellín, Colombia.
<https://hdl.handle.net/10495/46433>
- Vera, R., Merchán, W., Maldonado, K., & Castro, A. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(3), 142-155.
<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/763>
- Vilañez, N., & Andachi, E. (2024). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como Estrategia Innovadora en la Enseñanza de Ciencias Naturales. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 4(4), 849–866.
<https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i4.709>
- Vilca, C. (2024). *Aprendizaje basado en problemas y su incidencia en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de CEBA Politécnico Los Andes*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Segunda Especialización en Educación Básica Alternativa, Puno, Perú.
<https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/22054>

- Villacrés, M. (2023). *Guía Metodológica basada en la Metodología Montessori para la enseñanza de ecuaciones de primer grado para Décimo Año de la Unidad Educativa Galápagos*. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías. Carrera Pedagogía de las Matemáticas y la Física, Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11615>
- Vizcaíno, P., Cedeño, R., & Maldonado, I. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- Von Davier, M., Kennedy, A., Reynolds, K., Fishbein, B., Khorramdel, L., Aldrich, C., Bookbinder, A., Bezirhan, U., & Yin, L. (2024). *TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. <https://doi.org/https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.timss.rs6460>
- Yucta, M. (2024). *Las Tics y el aprendizaje de operaciones combinadas con números racionales en los estudiantes de educación general básica superior*. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Maestría en Pedagogía de la Lengua y la Literatura, Ambato, Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41506>

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado a los estudiantes de noveno grado

Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje de operaciones básicas con números racionales (aspecto actitudinal).

Datos Generales

- **Curso:** 9no Año EGB Paralelo: _____
- **Edad:** _____ años
- **Género:** Masculino () Femenino () Otro ()

Instrucciones

Marca con una X la opción que mejor represente tu opinión. No hay respuestas correctas o incorrectas.

Escala:

- **TA:** Totalmente de acuerdo
- **A:** De acuerdo
- **I:** Indiferente
- **D:** En desacuerdo
- **TD:** Totalmente en desacuerdo

Afirmación	TA	A	I	D	TD
1. Me motiva participar activamente en las clases de matemáticas					
2. Me gusta resolver problemas matemáticos					
3. Las fracciones son fáciles de entender					
4. Puedo resolver problemas con decimales sin dificultad					
5. Me siento seguro/a cuando trabajo con números racionales					
6. Las Matemáticas me servirán en mi futuro profesional					
7. Encuentro útiles las fracciones en mi vida diaria					

Anexo 2. Guía de entrevista aplicada a los docentes que imparten Matemáticas

Objetivo específico: Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes del área de Matemáticas para promover el aprendizaje de operaciones básicas con números racionales.

Datos del Entrevistado

- **Nombre:** _____
- **Fecha de la entrevista:** _____

1.¿Cuánto tiempo lleva enseñando operaciones con números racionales y cómo ha evolucionado su metodología durante ese período?

2.¿Cuáles son las tres principales dificultades que observa en sus estudiantes al trabajar con fracciones y decimales?

3.Describa una clase típica donde enseña operaciones con números racionales, desde la metodología utilizada y hasta la manera de estructurar la sesión

4.¿Utiliza problemas contextualizados para enseñar estos conceptos? Proporcione ejemplos específicos de problemas que considera más efectivos

5.¿Qué recursos didácticos emplea con mayor frecuencia (materiales concretos, tecnología, etc.)?

6.¿Cómo evalúa el aprendizaje de operaciones con números racionales?

7.¿Qué capacitación o recursos adicionales considera necesarios para mejorar la enseñanza de este tema?

8.¿Qué cambios implementaría si tuviera total libertad para rediseñar la enseñanza de números racionales en su contexto educativo?

Anexo 3. Ficha de observación de clases

Objetivo específico: Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes

(complemento a la entrevista).

Datos Generales

-Docente observado: _____

-Curso: 9no Año EGB Paralelo: _____

-Tema de la clase: _____

-Fecha: _____ Hora: _____

-Duración: _____

-Observador: _____

A. Inicio de la Clase

Revisa conocimientos previos Sí__ No__

Presenta objetivos de la clase Sí__ No__

Motiva el aprendizaje del tema Sí__ No__

Conecta con experiencia cotidianas Sí__ No__

B. Desarrollo de la Clase

B1. Estrategia metodológicas utilizadas

Explicación magistral Sí__ No__

Resolución de ejercicios en la pizarra Sí__ No__

Trabajo individual Sí__ No__

Trabajo en grupos Sí__ No__

Uso de materiales concretos Sí__ No__

Resolución de problemas contextualizados Sí__ No__

Uso de tecnología Sí__ No__

B2. Tipos de problemas matemáticos presentados:

Ejercicios algorítmicos Sí__ No__

Problemas de aplicación Sí__ No__

Problemas de la vida cotidiana Sí__ No__

Problemas interdisciplinarios Sí__ No__

C. Participación de los Estudiantes

Los estudiantes hacen preguntas Sí__ No__

Explican sus procedimientos Sí__ No__

Trabajan colaborativamente Sí__ No__

Muestran interés y motivación Sí__ No__

Presentan dificultades evidentes Sí__ No__

D. Manejo de Dificultades

El docente identifica errores comunes Sí__ No__

Proporciona retroalimentación inmediata Sí__ No__

Utiliza diferentes explicaciones Sí__ No__

Promueve la autocorrección Sí__ No__

E. Cierre de clase

Sintetiza los aprendizajes Sí__ No__

Verifica la comprensión Sí__ No__

Asigna tareas de refuerzo Sí__ No__

Conecta con la próxima clase Sí__ No__

Anexo 4. Prueba diagnostica

Objetivo específico: Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje de operaciones básicas con números racionales, en un enfoque de resolución de problemas.

Datos Generales

-Nombre: _____

-Curso: 9no Año EGB Paralelo: _____

-Edad: _____ años

-Fecha: _____

-

Instrucciones

Lee cuidadosamente cada problema y resuelve paso a paso. Puedes usar cualquier método que conozcas. Si no puedes resolver completamente un problema, explica tu proceso de pensamiento.

1. Representación y ordenación (1,5 puntos)

- Representa la fracción $\frac{3}{4}$ como número decimal: _____
- Representa el decimal 0,6 como fracción simplificada: _____
- Ordena de menor a mayor: $\frac{1}{2}$; 0,75, $\frac{2}{3}$; 0,4

2. Equivalencias (0,5 puntos)

Marca con una X las fracciones equivalentes a $\frac{2}{3}$:

- [] $\frac{4}{6}$ - [] $\frac{6}{9}$ - [] $\frac{8}{10}$ - [] $\frac{10}{15}$ - [] $\frac{12}{18}$

3. Adición y sustracción (1,5 puntos)

Resuelve las siguientes operaciones. Muestra tu procedimiento.

- $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} =$
- $\frac{5}{6} - \frac{1}{3} =$
- $0,75 + \frac{1}{2} =$

4. Multiplicación y división (1,5 puntos)

Resuelve las siguientes operaciones. Muestra tu procedimiento.

- $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} =$
- $\frac{1}{2} \div \frac{1}{4} =$
- $0,8 \times \frac{1}{5} =$

5. Problema de proporcionalidad (1,5 puntos)

María compró $\frac{2}{3}$ de kilogramo de manzanas y Juan compró 0,75kg de manzanas. Si cada kilogramo cuesta \$2,40:

- ¿Quién compró más manzanas? Explica tu respuesta.
- ¿Cuánto pagó cada uno?
- ¿Cuántos kilogramos compraron en total?

6. Problema de fracciones en contexto (1,5 puntos)

En un colegio, $\frac{3}{5}$ de los estudiantes practican deportes. De estos, $\frac{1}{3}$ juega fútbol.

- a) ¿Qué fracción del total de estudiantes juega fútbol?
- b) Si el colegio tiene 600 estudiantes, ¿cuántos juegan fútbol?
- c) Explica el proceso que seguiste para resolver el problema.

7. Problema de aplicación práctica (1,5 puntos)

Ana tiene una receta que requiere $1 \frac{1}{4}$ tazas de harina, pero quiere hacer solo $\frac{3}{4}$ de la receta.

¿Cuánta harina necesita?

Anexo 5. Consentimiento informado del rector de la institución

Quito, 9 de junio de 2025

Sr. Rector
Marco Jurado
RECTOR DE U.E. "REPÚBLICA DE RUMANÍA"
Presente. –

De mi consideración:

Me permito extenderle un cordial saludo y desearle el mayor de los éxitos en sus labores, por medio de la presente solicito comedidamente me autorice la aplicación de los instrumentos para culminar el trabajo escrito "Aprendizaje de operaciones básicas con números racionales. Propuesta pedagógica desde el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas" para concluir la titulación en maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física, donde se debe aplicar a los estudiantes de los novenos E y F el día martes (10-06-2025) y miércoles[11-06-2025, los instrumentos de evaluación son los siguientes:

1. Aplicación de una prueba diagnóstica a los estudiantes sobre ejercicios y problemas con números racionales.
2. Realización de una encuesta dirigida a los estudiantes para recopilar información sobre sus percepciones, dificultades y sugerencias relacionadas con el proceso de aprendizaje con los números racionales.
3. Entrevista al docente a fin de obtener su perspectiva y aportes sobre el proceso educativo, necesidades y áreas de mejora en el ámbito del aprendizaje de los números racionales.

Estas actividades tienen como objetivo fortalecer la calidad educativa y orientar futuras estrategias de enseñanza. Se garantiza el respeto a la confidencialidad y el correcto uso de la información recopilada.

Agradezco de antemano su colaboración y apoyo.

Atentamente,



Amparo Cevallos
C.I. 1002856134
Cel: 0985638386



Autorizado por: MSc. Marco Jurado
RECTOR U.E. "REPÚBLICA DE RUMANÍA"

