PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de ciencias de la educación

Trabajo de titulación como requisito previo para la obtención del título de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física

Guía metodológica del aprendizaje cooperativo – colaborativo en la comprensión de la matemática en octavo año de educación general básica

Autor: Verónica Lucía Quilca De la Torre

Director-Tutor: Sofía Alexandra Yépez Rosero

Quito, febrero del 2026

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE

CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, *Verónica Lucía Quilca De la Torre*, con C.I. *1003238134* autor del trabajo de graduación titulado **"**Guía Metodológica del Aprendizaje Cooperativo – Colaborativo en la Comprensión de la Matemática en Octavo Año de Educación General Básica**",** previa a la obtención de título de **MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA** de la Facultad de Aprendizaje Lenguas y Comunicación**.**

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, *febrero del 2026*



Verónica Lucía Quilca De la Torre
Nombre y apellidos
C.I. 1003238134

Índice de Contenido

Contenido

Portada 1

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN I

APROBACIÓN DEL TUTOR II

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE III

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD IV

Índice de Tablas 4

Índice de Figuras 5

Resumen 6

Introducción 8

1. CAPÍTULO 1 11

Formulación del Problema 11

1.1. Interrogantes Fundamentales de la Investigación 14

1.1.1. Objetivo General 14

1.1.2. Objetivos Específicos 15

1.2. Justificación 15

2. Fundamentación Teórica del Trabajo Cooperativo – Colaborativo 18

2.1 Antecedentes 18

2.2 Bases Teóricas 21

2.3 Marco teórico 24

2.4 Bases Legales 27

3 Metodología del Trabajo de Investigación 30

3.1 Diseño de la investigación 30

3.2 Unidades de estudio 30

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 32

3.4 Técnicas de análisis de los datos 34

3.5 Procedimientos Éticos 35

3.6 Criterios de inclusión y exclusión 35

3.6 Operacionalización de las Variables 37

1.2.1. Objetivo General 37

1.2.2. Objetivos Específicos 37

Nota: elaborado por el autor 39

Capítulo IV 40

Presentación y Análisis de Datos 40

4.1 análisis de los datos de la encuesta aplicada a los docentes 40

4.2 Análisis de los resultados de la entrevista a los docentes 46

3.3 Análisis de la Rúbrica de Evaluación aplicada a los estudiantes 53

3.4 Análisis del cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación 56

3 PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA 59

3.1 Diagnóstico y Análisis de Resultados 59

3.2 Análisis Interpretativo 60

3.3 Unidad de Estudio para la elaboración de la Guía Metodológica 61

3.4 Diseño de la Guía Metodológica 61

3.4.1 Nombre de la propuesta 62

3.4.2 Fundamentación Pedagógica 62

3.4.3 Objetivo General de la Guía 63

3.4.4 Objetivos Específicos 63

3.4.5 Estructura General de la Guía 64

3.4.6 Desarrollo de cada actividad 66

3.4.7 Conclusión de la Guía 77

Conclusiones 78

4 Recomendaciones 80

5 Referencias Bibliográficas 82

Referencias 82

6 ANEXOS 90

Índice de Tablas

Tabla 1. Muestra participante en la investigación…… 41

Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables…… 48

Tabla 3. ¿Con qué frecuencia utiliza en sus clases de Matemática estrategias cooperativas y colaborativas como trabajo en grupo, tutoría entre pares, aprendizaje por proyectos y resolución colaborativa de problemas?..... 50

Tabla 4. ¿Qué metodologías activas ha utilizado con más frecuencia para fomentar el trabajo cooperativo en Matemática?..... 51

Tabla 5. ¿Con qué frecuencia aplica dinámicas de aprendizaje colaborativo como rompecabezas o grupos de expertos?..... 52

Tabla 6. ¿Qué estrategia metodológica ha demostrado mayor eficacia para fomentar el AC/CC en Matemática?..... 54

Tabla 7. ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes instrumentos de evaluación como rúbricas, listas de cotejo, auto/coevaluación en tus clases?..... 55

Tabla 8. ¿ En las estrategias colaborativas y cooperativas asigna roles a los estudiantes para designar responsabilidades?..... 56

Tabla 9. Resultados de la entrevista aplicada a los docentes……. 57

Tabla 10. Modelo de rúbrica aplicada a los estudiantes……. 64

Tabla 11. Propuesta pedagógica……. 72

Índice de Figuras

Figura 1. Uso de estrategias de estrategias cooperativas y colaborativa por parte de los docentes…… 51

Figura 2. Estrategias activas usadas con más frecuencia por los docentes de matemáticas…… 53

Figura 3. Frecuencia de uso de rompecabezas o grupos de expertos…… 54

Figura 4. Estrategias más eficientes para promover el AC/CC…… 55

Figura 5. Uso de rúbricas, listas de cotejo, auto/coevaluación como instrumentos de evaluación en clases de matemáticas…… 56

Figura 6. Asignación de roles a los estudiantes para designar responsabilidades en estrategias colaborativas y cooperativas…… 57

Resumen

El estudio titulado "Guía Metodológica del Aprendizaje Cooperativo – Colaborativo en la Comprensión de la Matemática en Octavo Año de Educación General Básica" se centra en un problema clave: las dificultades que enfrenta Ecuador al implementar metodologías activas. Esto limita la participación de los estudiantes y, como resultado, se traduce en un bajo rendimiento en matemáticas, según los informes de INEVAL, tuvo como objetivo general diseñar una guía metodológica que fomente el uso de estrategias didácticas activas y contextualizadas como el trabajo cooperativo y colaborativo para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos matemáticos abordados por el currículo de octavo año de Educación General Básica. La investigación tuvo un enfoque cualitativo, de carácter proyectivo, la muestra interviniente de docentes fue de 16, se aplicaron una serie de instrumentos de recolección de datos como encuestas observación y una rúbrica para obtener información de la realidad en estudio a través de un análisis descriptivo. Entre los principales hallazgos del estudio se presenta el significativo mejoramiento del rendimiento en los contenidos abstractos de la asignatura de matemáticas de los estudiantes al participar en actividades colaborativas y cooperativas. Se pudo concluir que la incorporación de estrategias activas colaborativas y cooperativas favorece la consolidación de los contenidos abstractos de las matemáticas y contribuyen al mejoramiento de las relaciones socioafectivas de los estudiantes.

Palabras claves: enseñanzas de las matemáticas, trabajo en equipo, colaboración cooperación.

Abstract

The study, titled "Methodological Guide for Cooperative-Collaborative Learning in the Understanding of Mathematics in Eighth Grade of Basic General Education," focuses on a key problem: the difficulties Ecuador faces in implementing active methodologies. This limits student participation and, as a result, translates into low performance in mathematics, according to INEVAL reports. The overall objective was to design a methodological guide that promotes the use of active and contextualized teaching strategies, such as cooperative and collaborative work, to enhance the development of logical-mathematical thinking, problem-solving, and the application of mathematical concepts addressed by the eighth-grade curriculum of Basic General Education. The research employed a qualitative, projective approach. The participating sample consisted of 16 teachers, and a series of data collection instruments were used, including surveys, observation, and a rubric, to gather information about the reality under study through descriptive analysis. Among the main findings of the study is the significant improvement in students' performance on abstract mathematical concepts when participating in collaborative and cooperative activities. It was concluded that incorporating active, collaborative, and cooperative strategies promotes the consolidation of abstract mathematical concepts and contributes to improving students' socio-emotional relationships.

Palabras clave / Keywords: mathematics education, teamwork, collaboration, cooperation.

Introducción

El sistema educativo en los diferentes niveles y modalidades a desde una perspectiva global y local, ven la enseñanza de las matemáticas como uno de los mayores desafíos para la iniciación, desarrollo y consolidación de sus contenidos. En el octavo año, los temas se vuelven más abstractos como las fracciones, la proporcionalidad y la resolución de ecuaciones simples, lo que a menudo dificulta a los alumnos conectar la teoría con situaciones reales. Para Muñoz (2024), al generarse una desconexión entre el conocimiento práctico y el pensamiento lógico-matemático, trae como consecuencia una disminución del rendimiento académico en los estudiantes.

En la actualidad, surgen estrategias que promueven acciones cooperativas dentro de la acción docente los retos en el aprendizaje de las matemáticas, al agrupar a los estudiantes en equipos diversos donde asumen diferentes roles, comparten responsabilidades y construyen conocimiento juntos, se fomenta la interacción cognitiva y el intercambio de ideas. Numerosos estudios han demostrado que los entornos colaborativos mejoran la comprensión conceptual, aumentan la motivación intrínseca y fortalecen la autonomía de los alumnos. Sin embargo, muchas instituciones educativas carecen de una guía metodológica clara que ayude a los docentes a implementar estas estrategias de manera sistemática en el currículo de octavo año.

Para el desarrollo de la investigación titulada **“**Guía Metodológica del Aprendizaje Cooperativo – Colaborativo en la Comprensión de la Matemática en Octavo Año de Educación General Básica**”,** se establecen cinco capítulos estructurados con contenidos específicos que fueron dando forma específica a la

exposición de la situación problemática hasta las conclusiones derivadas de la investigación y la propuesta, a continuación, se detallan cada uno de ellos:

En el capítulo I, se expone el problema de manera deductiva, describiéndose el contexto de la institución educativa, la pregunta de investigación científica que delimita el problema, así también, las interrogantes fundamentales, el objetivo general y los objetivos específicos, más la justificación del estudio.

En el capítulo II, a través de la fundamentación teórica, se presentan los principales antecedentes relacionados con la investigación en curso de carácter nacional e internacional, con el fin de conocer el comportamiento de las variables intervinientes en diferentes contextos escolares, así como también, la presentación de las bases teóricas que sostienen la investigación desde una óptica sociocultural, desde la fundamentación psicológica constructivista como base fundamental de la educación.

En el capítulo III, se expone de manera clara la metodología empleada para el desarrollo del trabajo investigativo, en este apartado se describe el enfoque, el diseño de la investigación, la muestra, la población, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y la forma en que se procesaron con el fin de presentar de manera lógica los resultados, sobre la base de estos hallazgos direccionar la propuesta de abordaje de la situación problemática detectada.

El capítulo IV, expone los resultados del trabajo de campo mediante tablas y figuras de forma ordenada los resultados de la aplicación de las estrategias cooperativas y colaborativas usadas por los docentes a través de un análisis descriptivo que sirve como base para el diseño de la **“**Guía Metodológica del

Aprendizaje Cooperativo – Colaborativo en la Comprensión de la Matemática en Octavo Año de Educación General Básica**”.**

El capítulo V, permite la exposición de las conclusiones del estudio sobre la base de los hallazgos de los análisis de cada uno de los objetivos trazados sobre el impacto del uso de estrategias colaborativas y cooperativas sobre el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes y se ofrecen una serie de recomendaciones dirigidas a las autoridades institucionales y con el fin de implementar las estrategias sugeridas.

1. CAPÍTULO 1

Formulación del Problema

El desarrollo del pensamiento lógico de los procesos de los contenidos matemáticos se genera a través del uso apropiado de estrategias orientadas por los docentes en el aula, en las que se puedan asociar los elementos teóricos con situaciones reales. Para Montes (2024), en su investigación señala que una gran cantidad de estudiantes enfrenta serias dificultades para entender conceptos de los principales contenidos matemáticos. Esta realidad dificulta la asociación de la teoría con escenarios de la vida real.

Por su parte en la nación de Ecuador, las pruebas estandarizadas han evidenciado que el rendimiento en matemáticas se encuentra, repetidamente, por debajo de los estándares esperados para cada nivel educativo. Los informes presentados por INEVAL (2023), indican que más de la mitad de los alumnos en Educación General Básica tienen dificultades para resolver tareas que requieren razonamiento, interpretación de datos y la aplicación de procedimientos matemáticos en situaciones cotidianas, lo que pone de manifiesto una discrepancia entre lo que se enseña en el currículo y lo que realmente aprenden. Entre las razones señaladas, destacan el uso predominante de métodos tradicionales, enfocados en la enseñanza expositiva, la memorización de fórmulas y el trabajo individual, así como la escasa aplicación de métodos activos y de colaboración en las clases (Lara et al., 2025).

Según Casas y Niño (2024) la enseñanza de las matemáticas debe ser visto como una necesidad mayúscula principalmente en el nivel de Educación General Básica Superior, en esta etapa se abordan contenidos de mayor exigencia abstracta

(como fracciones, proporcionalidad, álgebra básica y funciones), que demandan un mayor grado de comprensión y habilidades de razonamiento lógico-matemático. En el octavo año se puede observar que un número considerable de estudiantes no logra interiorizar estos conceptos, lo que se refleja en calificaciones bajas, inseguridad con respecto a las tareas matemáticas y una actitud negativa hacia la materia (Nacevilla, 2023; Bohorquez et al., 2025). Es evidente, los estudiantes se ven desafiados en la adquisición de los conocimientos conceptuales de manera adecuada y los procedimentales para la resolución de los problemas planteados.

Planteando la situación problemática, en la Unidad Educativa “Doctor Arturo Freire”, ubicada en la ciudad de Quito, se ha detectado una problemática partiendo de las evaluaciones internas generadas por el personal docente de la asignatura de matemática, donde las pruebas diagnósticas y las observaciones de aula revelan que una alta representación de un 48% de los alumnos de octavo año no alcanzan los niveles esperados de razonamiento matemático al trabajar de manera individual. En contraposición, cuando se implementan actividades cooperativas o colaborativas, el rendimiento mejora hasta cerca del 70%, evidenciando este tipo de actividades una mejoría significativa en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes. Sin embargo, las prácticas pedagógicas implementadas por los docentes la mayoría de las horas académicas son de carácter memorístico y centradas en la explicación dada por el docente, con un uso limitado de estrategias que promuevan la acción colaborativa entre los estudiantes.

A pesar de la evidencia documental señala que las dinámicas del trabajo cooperativo y colaborativo benefician el rendimiento y la motivación en matemáticas, no

existe una guía metodológica específica, adaptada y justificada para asesorar a los docentes en sus clases de matemáticas. La falta de un recurso sistemático impide aprovechar al máximo el potencial del aprendizaje colaborativo, la comprensión, el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de la Unidad Educativa “Doctor Arturo Freire” de Quito. Lo planteado permite orientar la pregunta de investigación:

¿De qué manera una guía metodológica basada en el aprendizaje cooperativo – colaborativo puede contribuir a mejorar la comprensión de las matemáticas en estudiantes de octavo año de Educación General Básica?

El planteamiento del problema sugiere la necesidad de atender de abordar usando estrategias metodológicas que impacten directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje y, en consecuencia, el desarrollo integral del estudiantado. La evidencia empírica, tanto a nivel institucional como nacional, demuestra que es indispensable transitar hacia modelos pedagógicos más colaborativos. No obstante, uno de los principales obstáculos es la ausencia de una guía metodológica concreta, contextualizada y fundamentada que oriente a los docentes en la aplicación efectiva de estrategias cooperativas en el aula.

Por tanto, se justifica la elaboración de una Guía Metodológica del Aprendizaje Cooperativo–Colaborativo, cuyo propósito sea ofrecer herramientas didácticas, actividades estructuradas, secuencias de trabajo, asignación de roles y mecanismos de evaluación pertinentes, con el fin de fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en octavo año de EGB.

1.1. Interrogantes Fundamentales de la Investigación

¿Qué opinan los docentes de octavo grado acerca de la eficacia del aprendizaje colaborativo y cooperativo en los estudiantes objeto de estudio?

¿Qué estrategias han aplicado los docentes para promover el aprendizaje cooperativo en la asignatura de matemáticas, y cuáles de estas prácticas pueden desarrollarse e incluirse en una guía metodológica? ¿Objetivos del Proyecto de Investigación?

¿De qué forma el trabajo colaborativo conjunto promueve el desarrollo de habilidades matemáticas en alumnos de octavo grado?

¿Qué métodos didácticos que sean activos como los colaborativos y cooperativos para el aprendizaje, favorecen la resolución problemas, el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la implementación de conceptos matemáticos presentes en el currículo del octavo año de Educación General Básica?

1.1.1. Objetivo General

Diseñar una guía metodológica que fomente el uso de estrategias didácticas activas y contextualizadas como el trabajo cooperativo y colaborativo para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos matemáticos abordados por el currículo de octavo año de Educación General Básica.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Analizar a través de una revisión bibliográfica cómo el aprendizaje cooperativo y colaborativo favorece el desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes de octavo año.
- Analizar la percepción de los docentes sobre la efectividad del aprendizaje cooperativo y colaborativo en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de octavo año.
- Identificar las estrategias metodológicas que aplican los profesores en sus clases para potenciar el aprendizaje cooperativo en la materia de Matemática, con el fin de identificar buenas prácticas para introducirlas en una guía metodológica.
- Proponer estrategias didácticas activas y contextualizadas, destinadas a potenciar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, que propicien el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de los principios matemáticos que están presentes en la asignatura de octavo año de la Educación General Básica.

1.2. Justificación

Entre las nuevas tendencias educativas capaces de promover acciones protagónicas en el aprendizaje de los estudiantes se encuentra el enfoque de aprendizaje colaborativo, día a día, ha ganado relevancia en tiempos recientes debido a su capacidad para modificar las formas de enseñar y aprender, especialmente en matemáticas (Cruz et al., 2024). Dentro del sistema educativo ecuatoriano, esta técnica

tiene excelentes beneficios en la consolidación del aprendizaje significativo, en especial en asignaturas con características procedimentales como lo son las matemáticas.

De acuerdo con lo planteado por Cedeño et al. (2025) la nación ecuatoriana se enfrenta a una serie de desafíos para lograr que el estudiantado de Educación Básica Superior logre su comprensión de los procesos matemáticos, lo cual afecta su desempeño escolar y el desarrollo de su pensamiento crítico. Para el INEVAL (2023), los estudiantes que pudieron realizar acciones de tipo actividades grupales mostraron avances importantes en la capacidad de resolución de problemas matemáticos complejos, por el contrario, con aquellos que realizaron sus tareas de manera individual. Estos sugieren que los métodos colaborativos asociados dentro de las actividades de las clases promueven la comprensión de conceptos y el fortalecimiento de actitudes sociales necesarias para la cooperación entre los estudiantes.

Para Aguaguiña et al. (2024) la metodología de enseñanza tradicional, que que se basa en un enfoque individual y expositivo, es poco efectiva para mejorar la motivación y el interés de los estudiantes en las matemáticas, es decir, la ausencia de interacción y la escasa retroalimentación entre compañeros de clases limitan el aprendizaje significativo. Por lo tanto, es esencial establecer metodologías pedagógicas novedosas que promuevan la colaboración y un aprendizaje activo en el aula.

Por otra parte, y desde la perspectiva de Rivadeneira et al. (2024) señalan que el aprendizaje colaborativo estimula la adquisición en el estudiante la creación de su propio conocimiento. Aplicar este tipo de aprendizaje en los estudiantes que participan en la investigación ayudará a mejorar la comprensión de conceptos matemáticos y en consecuencia su rendimiento académico.

Estudios realizados en diversas escuelas de Ecuador, como lo indica el Ministerio de Educación (2023), señalan que implementar estrategias cooperativas incrementa la confianza de los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas. Esto adquiere especial relevancia donde numerosos alumnos experimentan ansiedad por los contenidos de la asignatura matemáticas.

Un elemento determinante para esta propuesta es que se orienta a la generación de acciones que permitan el desarrollo de habilidades para la socialización y el trabajo en equipo en los estudiantes, esto contribuirá en la resolución de problemas matemáticos, la comprensión de indicaciones, planteamientos de problemas reales para ser resueltos a través de la participación colectiva.

La adopción de métodos de aprendizaje en grupo y colaborativo en la educación matemática de octavo grado es viable y puede ser implementada en otros entornos de enseñanza similares. Al incluir esta técnica en el aula, se promueve un entorno de aprendizaje activo y colaborativo, donde los alumnos pueden unirse para abordar problemas matemáticos, lo que les ayuda a mejorar sus habilidades analíticas y su capacidad de pensamiento crítico.

Asimismo, el desarrollo y aplicación de una guía metodológica que fomente el uso de estrategias didácticas activas y contextualizadas como el trabajo cooperativo y colaborativo para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, no requiere tecnología avanzada ni instalaciones costosas; se basa principalmente en reorganizar la metodología de enseñanza y en la dedicación de los educadores para llevar a cabo estrategias en conjunto. El educador tiene un rol de guía y de motivador para el aprendizaje de los estudiantes.

El Ministerio de Educación de Ecuador (2023) señala que las instituciones que orientan enseñanzas con promoción de la colaboración y cooperación entre los compañeros abren las puertas a nuevas experiencias en las aulas que potencian lazos sociales y cognitivos. La incorporación de estas estrategias activas para mejorar la enseñanza de las matemáticas favorece la inclusión de todos los actores educativos en el proceso de aprendizaje y poder alcanzar un aprendizaje permanente en los contenidos de las matemáticas

2. Fundamentación Teórica del Trabajo Cooperativo – Colaborativo

2.1 Antecedentes

Esta investigación tiene como antecedentes una serie de investigaciones publicadas en diferentes revistas indexadas, donde los investigadores han utilizado las variables intervinientes en diferentes contextos académicos y tienen pertinencia con este desarrollo, tal como lo plantea Delgado et al., (2023) en su investigación “El aprendizaje cooperativo para el desarrollo de las competencias matemáticas”, su propósito fue utilizar el AC como un enfoque pedagógico novedoso en la consolidación de habilidades matemáticas en alumnos de séptimo grado (EGB), usando una metodología con un enfoque mixto, nivel descriptivo, los autores pudieron hallar que los estudiantes que participaron en actividades de aprendizaje cooperativo como el método del rompecabezas y la tutoría entre pares, lograron una mejora notable en su capacidad para resolver problemas matemáticos. Por otro lado, se notó un fortalecimiento en habilidades como el trabajo en equipo, la comunicación y la responsabilidad que cada miembro asume dentro del equipo de trabajo. Se concluyo

que hacer uso de estrategias activas de cooperación favorece la socialización entre los estudiantes y la permite la mejor comprensión de conceptos matemáticos.

También Farfán et al. (2022), en su investigación denominada “Aprendizaje colaborativo en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria”, los autores de esta investigación plantearon una serie de estrategias con el fin de mejorar las competencias matemáticas de los alumnos, bajo un diseño no experimental, de cohorte transversal y descriptivo, pudiendo concluir que este enfoque educativo facilita el avance de conocimientos fundamentales para los alumnos en un ambiente de cooperación e inclusión, actuando como un recurso para los educadores en la optimización de su práctica docente.

Por otro lado, para Aroca et al. (2024), en su trabajo de investigación denominado “Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de la Matemática”, en este estudio los autores se plantearon como objetivo implementar una serie de acciones orientadas en favorecer los conceptos matemáticos a través de acciones colaborativas. El artículo tuvo características de revisión bibliográfica logró una serie de hallazgos que permitieron concluir, las actividades grupales ayudan en la concreción del saber y en la motivación. Así mismo, Zambrano et al. (2024), en su investigación “Estrategias metodológicas basadas en aprendizaje colaborativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de básica superior”, destacaron que este tipo de aprendizaje fomenta la integración de estudiantes de diversos niveles socioeconómicos, lo que a su vez potencia la motivación y la comprensión de conceptos fundamentales.

En Ecuador, Navas et al. (2024), en su estudio “El aprendizaje cooperativo para mejorar la interacción y el rendimiento académico en Educación Básica”, siendo el objetivo evaluar el impacto de las estrategias de aprendizaje cooperativo en la interacción social y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica, bajo un diseño cuasiexperimental. Entre sus hallazgos los autores señalan que la educación en colaboración potencia las interacciones entre los estudiantes dentro del aula, resaltando la necesidad de incorporar tácticas colaborativas en el entorno educativo como una opción efectiva frente a las técnicas de enseñanza convencionales.

También para Rodríguez (2019), en su trabajo llamado “Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales”, en este estudio el autor se orientó en conocer cómo los ambientes virtuales asociados a la educación pueden impulsar el aprendizaje colaborativo en matemáticas. El estudio tuvo un enfoque mixto. Se pudo concluir que las plataformas virtuales contribuyen en consolidar el aprendizaje colaborativo, y la resolución de problemas matemáticos.

En el contexto de Ecuador, Auccahuallpa et al. (2025) en la investigación “Entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje por medio de Lesson Study: El caso de Ecuador y Brasil”, los autores plantearon como objetivo general conocer cómo las herramientas virtuales favorecen el proceso formativo del FD. Tuvo un enfoque cualitativo y una modalidad de estudio de casos, donde lograron concluir que las herramientas virtuales promueven la inclusión educativa en especial con los estudiantes con necesidades especiales.

También en el contexto ecuatoriano, Dioses et al. (2024), en el estudio denominado “El aprendizaje colaborativo en contextos rurales de Chimborazo y su

impacto en la enseñanza de matemáticas", su objetivo fue desarrollar habilidades para abordar los desafíos del aprendizaje matemático. Para este estudio se utilizó un enfoque cuantitativo. Los autores pudieron concluir que las actividades grupales ayudan a los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

Los antecedentes que se pudieron exponer como parte de los elementos teóricos permiten exponer el comportamiento de las estrategias activas de colaboración y cooperación desde perspectivas y contextos diferentes, es interesante conocer que el uso de este tipo de actividades dentro de las aulas de clases favorece de manera significativa el aprendizaje de conceptos abstractos de matemáticas en niveles de educación básica

2.2 Bases Teóricas

La teoría del desarrollo de aprendizaje sociocultural planteada por Vygotsky (1978), sirve como piso teórico para la orientación de las estrategias cooperativas y colaborativas, donde la interacción entre pares sirve de catalizador para la construcción y consolidación del aprendizaje en los sujetos.

Conceptos como la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) ilustran cómo los estudiantes pueden enfrentar desafíos con el apoyo de compañeros o docentes más experimentados. Esta teoría resulta especialmente relevante en la enseñanza de matemáticas, donde el trabajo en equipo puede facilitar la comprensión de conceptos abstractos mediante la co-construcción del conocimiento.

El uso de estrategias activas de aprendizaje como el aprendizaje cooperativo y colaborativo son herramientas efectivas en el sistema educativo de Ecuador, en especial en aquellas áreas geográficas rurales y donde la diversidad cultural es

característica. Para Auccahuallpa et al. (2025), el uso de estrategias cooperativas en escuelas rurales ha mejorado la dinamización de los estudiantes, la participación, lo que en consecuencia ha generado una mejora en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas.

Dentro del aprendizaje colaborativo y cooperativo existen funciones específicas que cada docente debe asignar a los grupos de estudiantes con el fin de distribuir de manera equitativa las responsabilidades dentro del equipo de trabajo, entre las que se tienen: el coordinador del grupo, el moderador, el sistematizador de las ideas generadas y el encargado de los materiales del equipo, a continuación, se exponen con detalles cada una de estas funciones:

En primer lugar, se encuentra la figura del coordinador, tiene como función principal dar las orientaciones dentro del equipo para el logro de las metas establecidas dentro de las actividades. Debe controlar una serie de factores como el tiempo, carga de tareas para los diferentes miembros del equipo. El cumplimiento de estas tareas básicas permite mantener el norte y reduce el desvío de la atención (Bastidas, 2024).

Por otra parte, se tiene el moderador del orden, esta figura es determinante para conservar el orden en la participación de los equipos; se encarga de delimitar el tiempo de participación, dar el turno de palabras y es el garante del respeto entre las diferentes argumentaciones de los estudiantes (Bastidas, 2024).

Por último, se tiene al sintetizador, que es la persona responsable de poder dejar registro escrito de las diferentes jornadas de debate o discusión. Tiene la capacidad de poder presentar de manera escrita las ideas, disertaciones de todos los integrantes del

equipo, es un organizador nato de las múltiples ideas hasta presentar de manera ordenada (Bastidas, 2024).

El gestor de materiales es responsable de gestionar los recursos didácticos (guías, lápices, marcadores, hojas de papel, cintas adhesivas, entre otros materiales), garantizando su disponibilidad, uso adecuado y devolución en buen estado. Este rol promueve el orden, el cuidado de los recursos que se utilizan dentro del desarrollo de la actividad (Bastidas, 2024).

Como indican Bastidas (2024), la organización de funciones dentro de las actividades colaborativas y cooperativas en el aula de clases es uno de los métodos que facilitan la transición de un simple trabajo en equipo a un verdadero aprendizaje colaborativo, donde la comunicación entre los alumnos se dirige de manera deliberada hacia la consecución de objetivos comunes.

La teoría del constructivismo expuesto por Jean Piaget, indica que el aprendizaje en las personas se genera a través de una serie de acciones que permiten la transformación de la información. En este sentido, los alumnos adquieren competencias de los contenidos de las matemáticas participando activamente en la resolución colectiva de problemas al exponer sus puntos de vista.

De acuerdo con Abalo y Jaramillo (2024) el aprendizaje colaborativo es un factor positivo para la consolidación de contenidos matemáticos y ayuda a mejorar la actitud del estudiantado hacia esta asignatura. Por otra parte, las estrategias activas de enseñanzas colaborativas y cooperativas aumentan los procesos reflexivos de los estudiantes y estimula acciones neurológicas en favor del conocimiento

Por otro lado, atendiendo la Teoría del Aprendizaje Significativo expuesta por (Ausubel, 1963 citado por Torres, 2016), el autor indica se crea un verdadero aprendizaje cunado los estudiantes logran combinar sus experiencias con los nuevos conocimientos conceptuales que recibe. En relación con las estrategias colaborativas, los individuos conectan sus propias experiencias con las nuevas nociones conceptuales de las matemáticas generando la comprensión permanente de esos conceptos y en diferentes asignaturas.

Para Zavala et al. (2024) el aprendizaje significativo permitió a estudiantes ecuatorianos relacionar conceptos abstractos con experiencias previas, las vivencias de los estudiantes contribuyeron en la memoria de conceptos y demás elementos relacionados con el aprendizaje en favor de los procedimientos matemáticos que los alumnos incorporaron a sus patrones cognitivos.

Johnson y Johnson (1999), argumentan que a través del aprendizaje cooperativo se puede generar dentro del aula un ambiente de logros individuales, que al sumarlos todos, se puede traducir en un logro colectivo. La responsabilidad colectiva para el logro de objetivos comunes es una característica de este tipo de metodologías activas, que pueden ser usadas de manera integral en todas las asignaturas del tronco común para generar un aprendizaje significativo en los estudiantes.

2.3 Marco teórico

Aprendizaje cooperativo y colaborativo en matemáticas

El aprendizaje con características cooperativa y colaborativa sirven para potenciar el éxito académico y la motivación en matemáticas, sobre todo cuando los alumnos enfrentan desafíos que requieren razonamiento y solución de problemas. De

acuerdo con Cueva et al. (2025), los estudiantes al colaborar en grupos reducidos con metas comunes y roles bien definidos, los mejoran su rendimiento académico y desarrollan habilidades interpersonales como la comunicación, empatía y trabajo en equipo. En este contexto, el aprendizaje cooperativo y colaborativo se distingue del simple trabajo grupal, ya que exige interdependencia positiva, rendición de cuentas personal y evaluación tanto a nivel grupal como individual (Bastidas, 2024).

Para Navas et al. (2024), los autores en sus investigaciones en niveles de educación básica y secundaria demuestran que las estrategias cooperativas y colaborativas generan resultados significativamente superiores en el rendimiento matemático en comparación con las metodologías de enseñanza tradicionales. Por su parte, Abalo y Jaramillo (2024) indican que estos enfoques están relacionados con avances en el rendimiento, la actitud hacia las matemáticas y la reducción de la ansiedad matemática.

De acuerdo con Pulecio et al. (2024) dentro del contexto de la educación del siglo XXI, el aprendizaje colaborativo también se ha relacionado con los diferentes avances digitales asociados a la educación, las TIC, herramientas digitales que están a la mano de los estudiantes haciendo posibles simulaciones interactivas en espacios virtuales. Estos entornos favorecen la participación de alumnos con estilos y ritmos diferentes de aprendizaje, promoviendo las oportunidades para representar y explorar conceptos matemáticos abstractos de forma dinámica (Balderramo et al., 2024).

Comprensión de las matemáticas y conceptos abstractos

Es interesante el planteamiento de Villadiego (2024), quien señala que el entendimiento matemático abarca más que la mera aplicación de procedimientos;

implica que el alumno establezca conexiones entre representaciones, ideas y contextos, además de ser capaz de aclarar y justificar sus respuestas. Esta comprensión se vuelve especialmente complicada al tratar conceptos abstractos, que no siempre están directamente relacionados con las experiencias concretas del alumno. Para Montero (2025), las dificultades en matemáticas se deben, en gran parte, a la escasez de oportunidades para relacionar estos conceptos con situaciones relevantes y por la utilización de metodologías que se centran en la repetición de algoritmos.

Por su parte, Vilaña et al. (2025) indican que la evolución de lo concreto a lo pictórico y posteriormente a lo simbólico, como lo propone el modelo de Singapur, promueve el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y facilita el ascenso hacia niveles más avanzados de abstracción. Esta progresión, combinada con estrategias de colaboración, permite a los alumnos discutir sus procedimientos, comparar distintas formas de representar un mismo problema y construir significados compartidos que refuercen la comprensión profunda de los conceptos matemáticos.

Proceso de comprensión de conceptos abstractos en estudiantes de Educación Básica Superior

De acuerdo con lo planteado por Herrera et al. (2024) para el logro de estos procesos en los estudiantes de Básica Superior, se debe iniciar con una serie de acciones concretas, luego se consolida el método y luego se procede con la creación de conceptos más amplios. Por otra parte, Tumbaco (2025), señala que para los grados superiores de la Básica superior se requieren docentes innovadores, capaces de incluir actividades donde el estudiante pueda manipular objetos para la resolución

de problemas, esto permite la manipulación, proyección y diferentes formas de plantear problemas de tipos matemáticos que rompe el sistema básico de resolución mecánica procedimental.

Para Zurita (2020), el trabajo en grupos pequeños y cooperativos puede facilitar esta transición hacia la abstracción, ya que brinda un entorno en el que los alumnos expresan sus razonamientos, escuchan a sus pares y negocian significados. En este sentido Cedeño y Barcia (2020), indican que la discusión orientada sobre diversos métodos y errores comunes permite reconocer conceptos previos, reconstruir entendimientos y fortalecer la habilidad para argumentar utilizando el lenguaje matemático.

La asignación de roles dentro de los diferentes equipos de trabajo es una estrategia muy efectiva para la distribución de responsabilidades a los estudiantes, esto elimina la posibilidad de acciones individuales, de esta manera se incrementan los niveles de responsabilidad, la motivación y los desafíos por alcanzar los objetivos académicos dentro del marco del desarrollo de contenidos de matemáticas (Bastidas, 2024).

2.4 Bases Legales

El proyecto se fundamenta en el texto Constitucional Ecuatoriano del (2008). El Artículo 26, indica a la educación como un derecho que asegura la igualdad de oportunidades y fomenta el desarrollo integral de las personas. Este artículo apoya el aprendizaje cooperativo al priorizar metodologías inclusivas que estimulan la participación activa, garantizando una educación integral para todos los ciudadanos. La implementación de estrategias colaborativas ayuda a crear ambientes democráticos en

los que se promueven el respeto, la diversidad y la equidad dentro del aula, alineándose con este principio constitucional.

Así mismo, el direccionamiento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2012) orienta que la educación como derecho ser participativa y generarse bajo un ambiente de estrategias activas, donde se persiga un verdadero aprendizaje significativo en cada uno de los estudiantes. Lo establecido en el Artículo 2 de la LOEI ofrece una relación para garantizar el piso fundamental para la ejecución dentro de las aulas de clase estrategias activas colaborativas y cooperativas.

En el mismo orden de ideas la LOEI insiste en la necesidad de que los docentes puedan incorporar estrategias activas con los estudiantes en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo en la nación, como se indica en el artículo 47. Es evidente, que desde la ley se orienta a la generación e incorporación oportuna de este tipo de actividades para favorecer el intercambio de ideas, la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

Dentro del El Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, en su objetivo número 4, que recoge una serie de orientaciones ministeriales en favor del desarrollo integral de las personas, se generan una serie de direccionamiento para que los docentes puedan desarrollar estrategias activas en las diferentes asignaturas presentes en el currículo a fin de que contribuyan en la generación de un aprendizaje significativo construido de manera colectiva con los demás compañeros de clases, aprovechando los diferentes espacios.

El Reglamento General a la LOEI, en su Artículo 185, impulsa la adopción de estrategias metodológicas que ponen al estudiante en el centro, priorizando procesos

de aprendizaje que fomentan la cooperación, el diálogo y la participación activa. Este artículo apoya la creación de entornos de aprendizaje que refuercen las habilidades cognitivas y de trabajo en equipo, necesarias en el aprendizaje cooperativo y colaborativo.

3 Metodología del Trabajo de Investigación

3.1 Diseño de la investigación

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, siendo muy apropiado para entender la forma en que los docentes pueden percibir la manera en que los estudiantes logran desarrollar el aprendizaje de los conceptos y habilidades matemáticas. A través del enfoque mixto se exploran valoraciones y experiencias dentro del contexto donde se desarrollan los actores intervinientes en la investigación (Hernández et al., 2014). Por otra parte, es transeccional considerando que la recolección de sus datos se hizo durante el año lectivo 2024-2025, esto con el fin de poder generar una descripción del estado del uso del aprendizaje cooperativo–colaborativo (Cvetkovic et al., 2021). También posee carácter descriptivo porque pretende caracterizar las estrategias cooperativas que emplean los docentes, así como la forma en que estas impactan en el desempeño y participación de los estudiantes (Arias, 2021).

La investigación tiene características proyectivas debido a que la información que se maneja permite generar un diagnóstico completo del contexto institucional en materia del uso de estrategias activas colaborativas y cooperativas por parte de los docentes de matemática, comprender el contexto orienta de una mejor manera en la construcción de estrategias acertadas para la comprensión de conceptos abstractos de las matemáticas en ambientes cooperativo de trabajo.

3.2 Unidades de estudio

Las unidades de estudio incluyen, por un lado, a un grupo de docentes de la Unidad Educativa “Doctor Arturo Freire”, quienes son considerados informantes clave

por su experiencia directa con las estrategias cooperativas; y los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del mismo plantel educativo, ya que su participación permite evaluar el impacto de estas prácticas a través de una rúbrica diseñada para medir su comprensión matemática.

La población tiene característica de finita por poseer registros de matrículas por parte de los estudiantes y documentos de compromiso laboral por parte de los docentes (Arias, 2021), en este sentido se conforma por 16 docentes de la asignatura de matemáticas que realizan ejercicios profesionales de la educación y 45 estudiantes del Octavo año paralelo A, durante el año lectivo 2024–2025. Por su parte, la muestra se consideró clasificarla como no probabilística intencionada considerando las necesidades particulares que se derivan del contexto de la investigación y del investigador para tal fin (Arias, 2012).

Tabla 1.

Muestra participante en la investigación

Participantes	**Área**	**Total**	**%**
Estudiantes	Pedagógica	45	74%
Docentes	Personal de la institución	16	26%
Total		**61**	**100%**

Nota: elaborado por el autor.

Es evidente que la muestra que interviene en la investigación corresponde a la necesidad de poder realizar el trabajo de campo directamente con los sujetos que realmente intervienen en el proceso académico, lo que genera fortaleza, pertinencia y validez a los resultados en este tipo de estudios cualitativos.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizarán tres instrumentos principales: encuestas, entrevista a ser aplicada a los docentes y rúbrica para ser aplicada a los estudiantes participantes. Así mismo, los instrumentos previos a su aplicación fueron validados, usando el método de validación de expertos considerando los criterios de claridad, pertinencia y coherencia (Hernández et al., 2014).

En primer lugar, se realizaron a los docentes una encuesta con características mixtas con el fin de lograr datos cualitativos y conocer sus experiencias con el aprendizaje cooperativo-colaborativo. El instrumento contó con preguntas estructuradas, lo que permite un manejo cuantificable de los datos y un análisis descriptivo de los mismos (Arias, 2012). La encuesta se aplicó al inicio del primer trimestre del presente año lectivo.

Se plantearon las siguientes preguntas: ¿Con qué frecuencia utiliza en sus clases de Matemática estrategias cooperativas como trabajo en grupo, tutoría entre pares, aprendizaje por proyectos y resolución colaborativa de problemas? (Siempre / Casi siempre/ A veces/ Casi nunca / Nunca); ¿Qué metodologías activas ha utilizado con más frecuencia para fomentar el trabajo cooperativo en Matemática? (Trabajo en equipo / Tutoría entre pares / Aprendizaje basado en Proyecto / Aula invertida / Gamificación); ¿Con qué frecuencia aplica dinámicas de aprendizaje colaborativo como rompecabezas o grupos de expertos? (Siempre / Casi siempre/ A veces/ Casi nunca / Nunca); ¿Qué estrategia metodológica ha demostrado mayor eficacia para fomentar el AC/CC en Matemática? (Trabajo en equipo / Tutoría entre pares / Aprendizaje basado en Proyecto / Aula invertida / Gamificación); ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes

instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, auto/coevaluación en tus clases? (Siempre / Casi siempre/ A veces/ Casi nunca / Nunca); ¿En las estrategias CC/AC asigna roles a los estudiantes para designar responsabilidades? (Siempre / Casi siempre/ A veces/ Casi nunca / Nunca).

A los docentes se les aplicó una entrevista para conocer sus percepciones sobre el uso de estrategias activas de aprendizaje (colaborativo-cooperativo) con sus estudiantes, con interrogantes abiertas lo que permitió la exposición más detallada por parte de los participantes entrevistados (Useche et al., 2019). Las preguntas fueron: ¿Cómo describiría su experiencia utilizando estrategias de aprendizaje cooperativo y colaborativo en la enseñanza de las matemáticas en octavo año? ¿Qué situaciones concretas recuerdas en las que estas estrategias hayan funcionado especialmente bien o no hayan dado los resultados esperados? Desde su punto de vista, ¿de qué manera el trabajo cooperativo y colaborativo influye en la comprensión de los contenidos matemáticos de sus estudiantes de octavo año (por ejemplo, en la resolución de problemas, el razonamiento lógico o el uso del lenguaje matemático)? Y ¿Cuáles consideran que son las principales ventajas y las principales dificultades de aplicar el aprendizaje cooperativo y colaborativo en sus clases de matemáticas de octavo año, y qué condiciones creen que deben fortalecerse en la institución para que estas estrategias sean más efectivas?

Por último, se utilizó una rúbrica que permitió conocer de forma detallada el comportamiento de los estudiantes cuando se vieron sometidos al desarrollo de actividades cooperativas y colaborativas, las dimensiones específicas que orientó los

criterios de la rúbrica fueron la comunicación, participación, trabajo en equipo, resolución de problemas y comprensión matemática (Useche et al., 2019)

3.4 Técnicas de análisis de los datos

Para los datos obtenidos a través de entrevistas, se aplicó un análisis de contenido temático. Este proceso incluye la lectura exhaustiva de la información, la codificación inicial, la agrupación en categorías y la identificación de temas relacionados con: concepciones y percepciones sobre el aprendizaje cooperativo–colaborativo; estrategias empleadas en el aula; lo que repercute en el impacto en la comprensión matemática y en las habilidades socioemocionales de los estudiantes (Hernández et al., 2014; Polanía et al., 2020).

Para los datos de naturaleza cuantificables como, frecuencias de uso de estrategias, niveles de desempeño en la rúbrica, se expondrán los datos a través de tablas y gráficos generados a través del programa estadístico SPSS que permite la presentación de los datos de manera lógica y entendible para los lectores, al tiempo que se realizaron análisis descriptivos mediante el cálculo de frecuencias y porcentajes, con el fin de identificar tendencias y patrones que complementen la interpretación cualitativa (Hernández et al., 2014).

La triangulación de técnicas (entrevista, encuesta y rúbrica) y de fuentes (docentes, estudiantes, documentos) se utilizará para contrastar la información obtenida de los participantes, los sustentos teóricos de investigaciones pertinentes y la realidad obtenida mediante los instrumentos aplicados en la recolección de los datos (Palella y Martíns, 2012).

3.5 Procedimientos Éticos

Para asegurar la confidencialidad y los derechos de los participantes en la investigación, se solicitaron los permisos necesarios a padres de familia de los estudiantes colaboradores, así mismo, se dieron las informaciones pertinentes como la socialización del objetivo de la investigación y que la información recabada sería usada para usos eminentemente académicos. También se generaron las actas de conocimiento informado, para esta investigación no se usarán nombres sino valores numéricos lo que garantiza la total confidencialidad de estos (Polanía et al., 2020).

3.6 Criterios de inclusión y exclusión

Estas consideraciones son claves en la selección de las personas que son los participantes dentro de la investigación, en este sentido, se tienen que generar para el personal docente y para los estudiantes que son los grupos de interés, a continuación, se exponen para cada uno de los casos señalados.

Criterios de inclusión docentes:

- Profesores que enseñan matemáticas en el octavo año de Educación General Básica durante el ciclo escolar establecido para la investigación.
- Profesores que aplican, aunque sea de forma ocasional, métodos de aprendizaje cooperativo o colaborativo en sus lecciones (trabajo grupal, tutoría entre compañeros, proyectos, solución conjunta de problemas, etc.).
- Profesores que están dispuestos a participar de forma voluntaria en el estudio y firman el consentimiento para ello.

Criterios de exclusión docente:

- Profesores de otras materias que no sean matemáticas, aunque estén en octavo año.
- Profesores de matemáticas que no enseñan en el octavo año durante el período de estudio.
- Profesores que no proporcionen su consentimiento para participar.

Criterios de inclusión para estudiantes:

- Estudiantes debidamente matriculados en octavo año de Educación General Básica en la Institución Educativa “Doctor Arturo Freire” durante el año académico de la investigación.
- Estudiantes que asisten regularmente a las clases de matemáticas del profesor que forma parte del estudio.
- Estudiantes cuyos padres han firmado el consentimiento informado y que otorgan su aprobación para participar.

Criterios de exclusión de estudiantes:

- Estudiantes que no se encuentran en octavo año (de otros grados de Educación General Básica o del Bachillerato).
- Estudiantes que hayan cambiado de escuela o de sección durante el tiempo de recolección de datos y no tengan suficiente observación en clase.
- Estudiantes cuyos representantes no permitan su participación o que elijan retirarse del estudio.

3.6 Operacionalización de las Variables

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una guía metodológica que fomente el uso de estrategias didácticas activas y contextualizadas como el trabajo cooperativo y colaborativo para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de conceptos matemáticos abordados por el currículo de octavo año de Educación General Básica.

1.2.2. Objetivos Específicos

Tabla 2.

Cuadro de operacionalización de variables

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones / categorías	Indicadores observables	Técnica e instrumento
Analizar a través de una revisión bibliográfica cómo el aprendizaje cooperativo y colaborativo favorece el desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes	(No aplica trabajo de campo; se aborda mediante revisión documental	–	–	Revisión bibliográfica de artículos, tesis y documentos digitales.
Analizar la percepción de los docentes sobre la efectividad del aprendizaje cooperativo y colaborativo en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes	Aprendizaje cooperativo–colaborativo (ACCC) en Matemática.	Percepción docente sobre el ACCC.	Juicios del docente sobre su experiencia, ventajas, dificultades e impacto del ACCC en la comprensión de contenidos matemáticos.	Técnica: entrevista. Instrumento: guion de entrevista semiestructurada.
Identificar las estrategias metodológicas que aplican los profesores en sus clases para potenciar el aprendizaje cooperativo en la materia de Matemática, con el fin de identificar buenas prácticas para	Aprendizaje cooperativo–colaborativo (ACCC) en Matemática.	Frecuencia de uso de estrategias ACCC.	Frecuencia declarada de uso de trabajo en grupo, tutoría entre pares, proyectos, aula invertida, gamificación y dinámicas colaborativas.	Técnica: encuesta. Instrumento: cuestionario a docentes.

introducirlas en una guía metodológica.	Aprendizaje cooperativo–colaborativo (ACCC) en Matemática.	Tipos de estrategias activas empleadas.	Estrategias activas que el docente declara utilizar para fomentar el trabajo cooperativo (trabajo en equipo, tutoría entre pares, ABP, aula invertida, gamificación).	Técnica: encuesta. Instrumento: cuestionario a docentes.
Analizar la percepción de los docentes sobre la efectividad del aprendizaje cooperativo y colaborativo en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes	Aprendizaje cooperativo–colaborativo (ACCC) en Matemática.	Organización del trabajo cooperativo.	Asignación de roles en el grupo (coordinador, portavoz, secretario, etc.) y uso de instrumentos de evaluación como rúbricas y de observación	Técnica: encuesta. Instrumento: cuestionario a docentes.
Analizar la percepción de los docentes sobre la efectividad del aprendizaje cooperativo y colaborativo en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes	Desempeño del estudiante en contextos ACCC.	Participación y trabajo en equipo.	Nivel de participación en el grupo, colaboración con compañeros y cumplimiento de roles asignados.	Técnica: observación. Instrumento: rúbrica de desempeño cooperativo–colaborativo.
	Desempeño del estudiante en contextos ACCC.	Comunicación y lenguaje matemático.	Claridad al explicar procedimientos, uso del lenguaje matemático en grupo.	Técnica: observación. Instrumento: rúbrica de desempeño cooperativo–colaborativo.
	Desempeño del estudiante en contextos ACCC.	Resolución de problemas y pensamiento lógico.	Capacidad colectiva para resolver problemas, uso de pasos lógicos, propuesta de solución.	Técnica: observación. Instrumento: rúbrica de desempeño cooperativo–colaborativo.
Proponer estrategias didácticas activas y contextualizadas, destinadas a potenciar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, que propicien el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de los principios matemáticos que están	(Guía metodológica del ACCC en Matemática).	Estrategias didácticas activas y contextualizadas de la guía.	Estrategias, secuencias, roles y criterios de evaluación diseñados a partir de los resultados de los indicadores anteriores (docentes y estudiantes).	Síntesis y diseño pedagógico sustentado en los hallazgos de encuestas, entrevistas y rúbricas de observación.

presentes en la asignatura de octavo año de la Educación General Básica.

Nota: elaborado por el autor

Capítulo IV.

Presentación y Análisis de Datos

4.1 análisis de los datos de la encuesta aplicada a los docentes

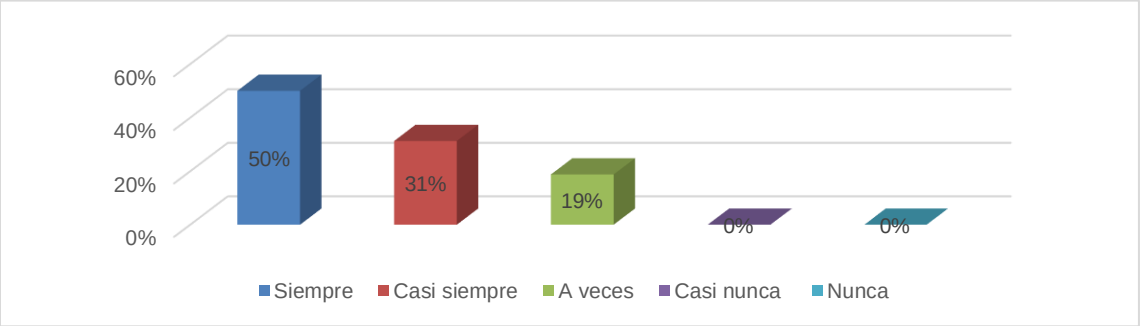
Tabla 3.

¿Con qué frecuencia utiliza en sus clases de Matemática estrategias cooperativas y colaborativas como trabajo en grupo, tutoría entre pares, aprendizaje por proyectos y resolución colaborativa de problemas?

Nº	INDICADORES	F	%
1	(S)= Siempre	8	50%
2	(CS) = Casi siempre	5	31%
3	(AV) = A veces	3	19%
4	(CN) = Casi Nunca	0	0%
5	(N)= Nunca	0	0%
	Total	**16**	**100%**

Nota. Resultados obtenidos de los docentes de matemáticas de EGB de la UE “Doctor Arturo Freire”

Figura 1. Uso de estrategias de estrategias cooperativas y colaborativa por parte de los docentes



Los resultados que se presentan en la tabla número 2, muestra que la mayoría de los docentes afirman que utilizan tácticas de cooperación y colaboración de manera habitual en sus lecciones de matemáticas, representados en un 50%, mientras que el 31% manifestó que casi siempre, por otra parte, solo una pequeña minoría del 19% en

a veces; sin que se registren respuestas en las categorías de casi nunca o nunca. Estos resultados se relacionan con el de Navarrete et al. (2025), ellos pudieron observar que cuando se usan estrategias colaborativas los estudiantes tienden a generar una mejor actitud hacia el estudio de las matemáticas.

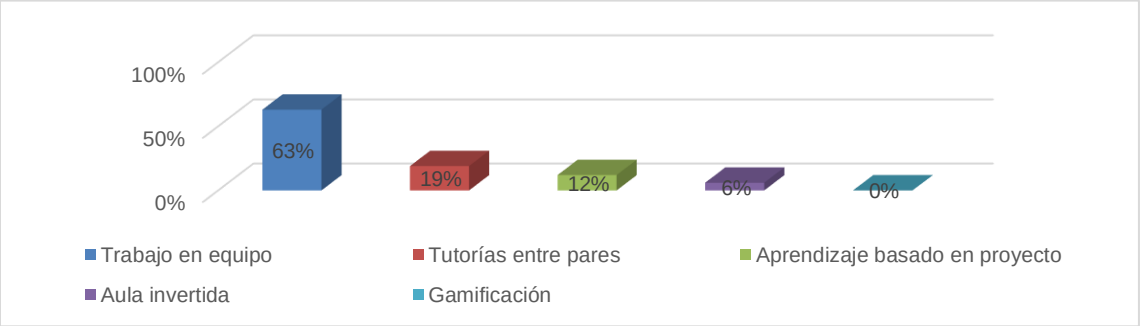
Tabla 4.

¿Qué metodologías activas ha utilizado con más frecuencia para fomentar el trabajo cooperativo en Matemática?

Nº	INDICADORES	F	%
1	Trabajo en equipo	10	63%
2	Tutorías entre pares	3	19%
3	Aprendizaje basado en proyectos	2	12%
4	Aula invertida	1	6%
5	Gamificación	0	0%
	Total	**16**	**100%**

Nota. Resultados obtenidos de los docentes de matemáticas de EGB de la UE “Doctor Arturo Freire”

Figura 2. Estrategias activas usadas con más frecuencia por los docentes de matemáticas



Los resultados presentes en la tabla número 3, permite evidenciar que las estrategias más empleada para promover la cooperación en matemáticas es el trabajo en equipo, donde los docentes representados en un 63% así lo indican, mientras que las tutorías entre pares con un19%, el aprendizaje basado en proyectos con un 12% mientras que el aula invertida solo alcanza un 6% y la gamificación no presenta registro

alguno (0%). Estos datos permiten inferir que entre los docentes existe un uso todavía restringido de métodos más innovadores a pesar de su capacidad para fomentar la colaboración, la motivación y el desarrollo de habilidades matemáticas. Los hallazgo de la investigación se relación con Cruz et al. (2024), quienes indican que, aunque el trabajo en equipo es la modalidad más común de aprendizaje colaborativo en matemáticas, mejorando considerablemente la participación estudiantil y la asimilación de conceptos abstractos.

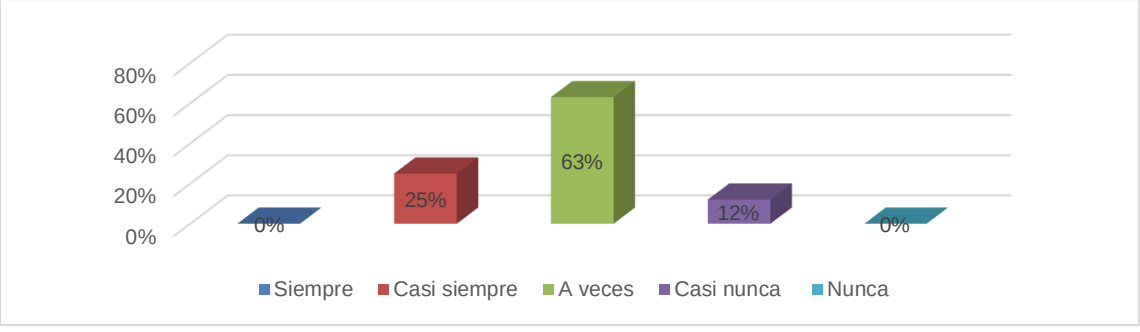
Tabla 5.

¿Con qué frecuencia aplica dinámicas de aprendizaje colaborativo como rompecabezas o grupos de expertos?

Nº	INDICADORES	F	%
1	(S)= Siempre	0	0%
2	(CS) = Casi siempre	4	25%
3	(AV) = A veces	10	63%
4	(CN) = Casi Nunca	2	12%
5	(N)= Nunca	0	0%
	Total	**16**	**100%**

Nota. Resultados obtenidos de los docentes de matemáticas de EGB de la UE “Doctor Arturo Freire”

Figura 3. Frecuencia de uso de rompecabezas o grupos de expertos



Los datos que se exponen en la tabla número 4 señalan que el 63% de los docentes manifiestan que a veces utilizan estrategias específicas de aprendizaje en

colaboración, como el rompecabezas o los grupos de expertos, mientras que el 25% las aplica casi siempre y el 12% dicen que casi nunca lo hacen. Estos resultados permiten inferir que estas metodologías están presentes de manera esporádica, en el ejercicio docente en la institución. El hallazgo contradice lo que plantea Meneses et al. (2025), donde los autores señalan que el uso regular y organizado de métodos como el rompecabezas cooperativo es uno de los enfoques más efectivos para avanzar del trabajo grupal a un verdadero aprendizaje colaborativo enfocado en el cumplimiento de metas compartidas en áreas como matemáticas.

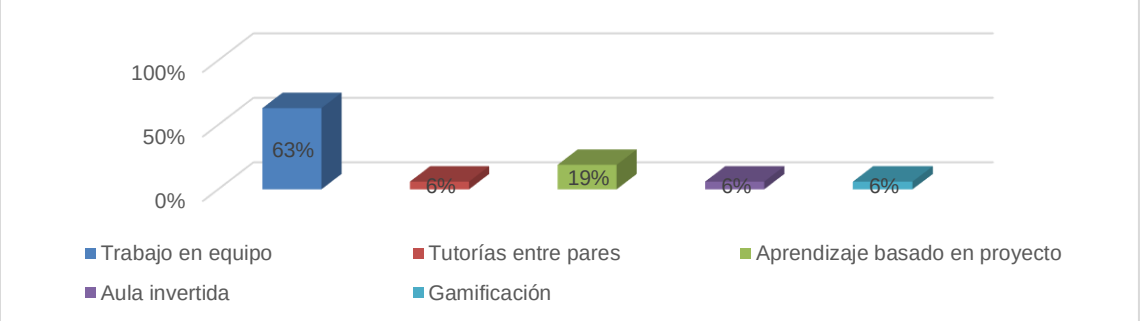
Tabla 6.

¿Qué estrategia metodológica ha demostrado mayor eficacia para fomentar el AC/CC en Matemática?

Nº	INDICADORES	F	%
1	Trabajo en equipo	10	63%
2	Tutorías entre pares	1	6%
3	Aprendizaje basado en proyectos	3	19%
4	Aula invertida	1	6%
5	Gamificación	1	6%
	Total	**16**	**100%**

Nota. Resultados obtenidos de los docentes de matemáticas de EGB de la UE “Doctor Arturo Freire”

Figura 4. Estrategias más eficientes para promover el AC/CC



Los resultados presentes en la tabla 5 muestran que el 63% de los docentes manifiestan que el trabajo en equipo es la metodología más eficiente para la promoción del aprendizaje colaborativo y cooperativo; así también un 19% dice que es el aprendizaje basado en proyectos, mientras que las tutorías entre compañeros, el aula invertida y la gamificación muestran porcentajes inferiores y equivalentes (6% cada uno), lo que muestra que, a pesar de ser considerados útiles, no han logrado el mismo nivel de aceptación que las prácticas tradicionales de trabajo en equipo. Como lo plantea Diaz et al. (2022), quienes indican que el trabajo en equipo sigue siendo la estrategia cooperativa más común en la enseñanza de matemáticas.

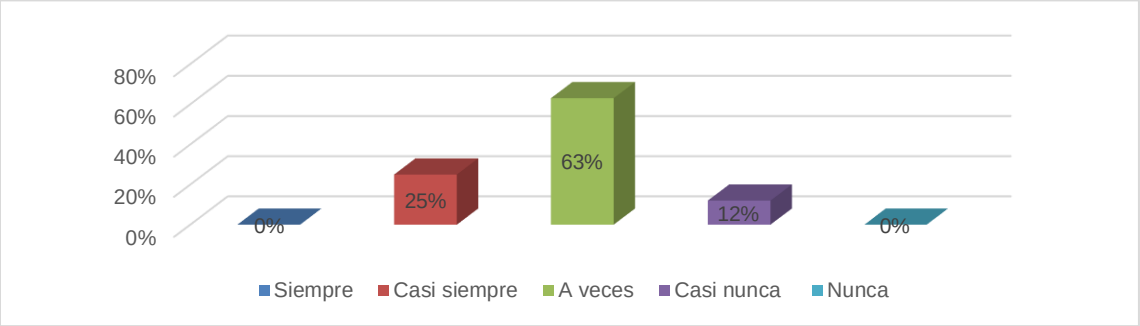
Tabla 7.

¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes instrumentos de evaluación como rúbricas, listas de cotejo, auto/coevaluación en tus clases?

Nº	INDICADORES	F	%
1	(S)= Siempre	0	0%
2	(CS) = Casi siempre	4	25%
3	(AV) = A veces	10	63%
4	(CN) = Casi Nunca	2	12%
5	(N)= Nunca	0	0%
	Total	**16**	**100%**

Nota. Resultados obtenidos de los docentes de matemáticas de EGB de la UE “Doctor Arturo Freire”

Figura 5. Uso de rúbricas, listas de cotejo, auto/coevaluación como instrumentos de evaluación en clases de matemáticas



En la tabla 6 se observa que el 63% de los docentes indican que este tipo de instrumentos de evaluación a veces son usados en sus clases, mientras que un 25% las utiliza casi siempre y el 12% casi nunca. Estos resultados permiten decir que las herramientas de evaluación vinculadas al aprendizaje colaborativo y cooperativo, tales como rúbricas, listas de verificación, autoevaluaciones y coevaluaciones, no son empleadas de forma regular en las clases de matemáticas. Es evidente que estos hallazgos son antagónicos con lo que plantea Delgado et al. (2023), los autores manifiestan que la aplicación sistemática de rúbricas y métodos de autoevaluación y coevaluación es esencial para fortalecer el aprendizaje cooperativo, ya que hace evidentes los criterios de desempeño y fomenta la corresponsabilidad en la evaluación del trabajo en grupo.

Tabla 8.

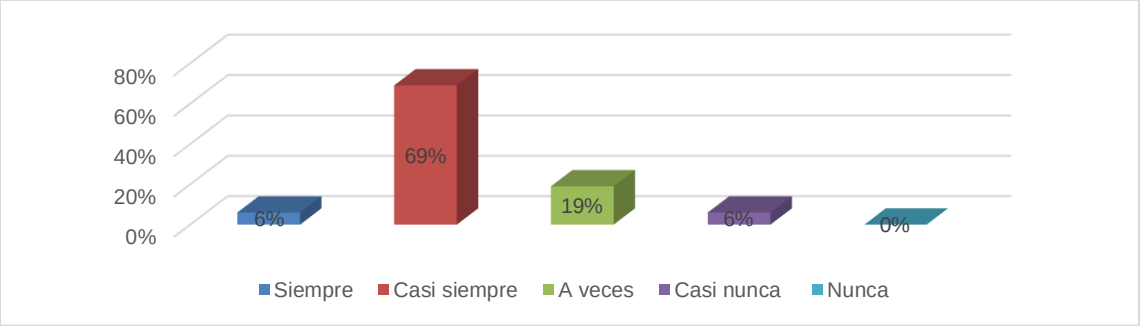
¿ En las estrategias colaborativas y cooperativas asigna roles a los estudiantes para designar responsabilidades?

Nº	INDICADORES	F	%
1	(S)= Siempre	1	6%
2	(CS) = Casi siempre	11	69%
3	(AV) = A veces	3	19%
4	(CN) = Casi Nunca	1	6%
5	(N)= Nunca	0	0%

Total	**16**	**100%**

Nota. Resultados obtenidos de los docentes de matemáticas de EGB de la UE “Doctor Arturo Freire”

Figura 6. Asignación de roles a los estudiantes para designar responsabilidades en estrategias colaborativas y cooperativas



Los resultados presentes en la tabla número 7, señalan que los docentes en un 69% casi siempre distribuyen roles entre los estudiantes cuando aplican métodos colaborativos y cooperativos, mientras que un 19% indica que lo hacen a veces, y una minoría representada en el 6% manifiesta que siempre lo hacen. Estos hallazgos son muy buenos debido a que la mayoría de los docentes lo está haciendo y se debe continuar con esta práctica pedagógica, de acuerdo con Bastidas (2024) los roles como coordinador, moderador, sintetizador o encargado de materiales es esencial para convertir el mero trabajo grupal en un aprendizaje cooperativo genuino enfocado en la consecución de objetivos compartidos en matemáticas.

4.2 Análisis de los resultados de la entrevista a los docentes

Tabla 9.

Resultados de la entrevista aplicada a los docentes.

Docente	Experiencia con AC/CC en Matemática	Situaciones concretas (éxitos y dificultades)	Influencia en la comprensión matemática	Ventajas y dificultades percibidas / Condiciones a fortalecer
D1	Después de varios intentos, logró incorporar el trabajo cooperativo como parte habitual de sus clases de octavo año.	Las estrategias funcionaron muy bien en proyectos de resolución de problemas contextualizados, pero no dieron los resultados esperados cuando los grupos no tenían roles claros.	Considere que el AC/CC mejora el razonamiento lógico, porque los estudiantes se ven obligados a explicar sus ideas.	Ventajas: mayor participación y explicación entre pares. Dificultades: manejo del tiempo y control de ruido. Condiciones: Mejorar los materiales de apoyo.
D2	No he tenido avances importantes, aunque si realizo actividades con estrategias cooperativas y colaborativas.	En contraste, en una actividad con rompecabezas matemáticos algunos estudiantes se dispersaron y no cumplieron su rol.	Muchas veces los alumnos se detienen a discutir sobre las orientaciones presentes en los enunciados	Ventajas: apoyo entre compañeros y disminución de la ansiedad. Dificultades: participación desigual. Condiciones: reducir el tamaño de los grupos y contar con rúbricas claras
D3	Señala que ha utilizado estrategias AC/CC de forma frecuente durante los últimos años y que forman parte de su estilo de enseñanza.	Usé de “grupos de expertos” para repasar propiedades de las potencias; Como dificultad, menciona que cuando no se da seguimiento cercano algunos estudiantes se limitan a copiar sin comprender.	Percibe una mejora en el uso del lenguaje matemático, ya que los estudiantes se corrigen mutuamente al explicar definiciones y procedimientos.	Ventajas: desarrollo de habilidades comunicativas y pensamiento crítico. Dificultades: requiere más planificación. Condiciones: mayor tiempo institucional para diseñar actividades cooperativas.
D4	Aún no incorporo actividades con características activas, pudieran	No he tenido buenas experiencias, los estudiantes se distraen con mucha facilidad y se pierde	Creo que puede ser de gran ayuda para los estudiantes al elevar los niveles de confianza y de	Ventajas: aumento de la motivación Dificultades: desorden en el aula Condiciones:

Docente	Experiencia con AC/CC en Matemática	Situaciones concretas (éxitos y dificultades)	Influencia en la comprensión matemática	Ventajas y dificultades percibidas / Condiciones a fortalecer
	afectar la disciplina dentro del aula	el sentido real de la asignación en la clase.	comunicación entre pares	permanente monitoreo de los estudiantes
D5	He desarrollado contenidos procedimentales con mis estudiantes y se han agrupado en equipo para la resolución de los problemas.	Haciendo un seguimiento individualizado se pudo concretar contenidos de números enteros	Creo que se fortalecen los esquemas procedimentales de manera sistemática, es decir, paso a paso.	Ventajas: refuerzo entre pares. Dificultades: estudiantes poco responsables. Condiciones: realizar el seguimiento.
D6	No siempre he tenido éxito con las actividades colaborativas con los estudiantes	Se han presentado dificultades para culminar las actividades debido a que los estudiantes no comprenden adecuadamente las indicaciones	Se pueden realizar autoevaluaciones con el fin de corregir errores.	Ventajas: se realiza retroalimentación Dificultades: los estudiantes no cumplen sus roles. Condiciones: se requiere especificar orientaciones
D7	Si he realizado actividades en equipo, pero no siempre lo hago, he tenido buenos resultados.	Estas actividades funcionan en situaciones de problemas reales, no cuando hay que realizar procedimientos matemáticos	Percibe mejoras en el razonamiento lógico y en la capacidad de justificar cada paso de la solución.	Ventajas: construcción colectiva de estrategias y mayor profundidad en las explicaciones. Dificultades: evaluación justa del aporte individual. Condiciones: uso sistemático de rúbricas y coevaluación.
D8	Describe su experiencia como un proceso de transición desde clases puramente expositivas hacia un	Al ejecutar problemas fraccionarios los estudiantes no se prepararon adecuadamente, no	Pude observar como los estudiante intercambiaban información en la interpretación de	Ventajas: interés de los alumnos a situaciones reales Dificultades: No todos los estudiantes

Docente	Experiencia con AC/CC en Matemática	Situaciones concretas (éxitos y dificultades)	Influencia en la comprensión matemática	Ventajas y dificultades percibidas / Condiciones a fortalecer
	modelo más activo y participativo.	se dio como esperaba	datos en el plano cartesiano	culminaron con el mismo nivel de conocimientos. Condiciones: las relaciones interpersonales.
D9	Trabajo con pequeños grupos para la resolución de problemas lógicos y situaciones reales	El abordaje por cada equipo pudo minimizar las dudas de los estudiantes.	El AC/CC ayuda en comprender mejor los enunciados.	Ventajas: motivación entre los miembros del equipo. Dificultades: escaso respeto entre pares. Condiciones: conformar equipo con diferentes niveles.
D10	Soy de los docentes que enseño a la antigua, tengo pocas experiencias con las nuevas tendencias educativas	Al trabajar con un poster informativo solo los estudiantes más destacados lograron alcanzar la competencia, el resto no lo hizo.	Considere que el AC/CC fortalece el uso del vocabulario matemático y la capacidad de comunicar resultados de manera ordenada.	Ventajas: desarrollo de habilidades comunicativas Dificultades: evitar que unos pocos asuman todo el trabajo. Condiciones: roles claramente definidos y evaluación del desempeño individual.
D11	Describe tu experiencia como consistente, ya que planifica semanalmente actividades cooperativas para octavo año.	El uso de grupos de expertos al estudiar propiedades de las figuras geométricas; por el contrario, en un ejercicio de repaso rápido la dinámica se volvió caótica.	Percibe que el trabajo cooperativo ayuda a conectar conceptos previos con nuevos contenidos, especialmente en temas de geometría y medida.	Ventajas: activación de conocimientos previos. Dificultades: gestión del tiempo de socialización. Condiciones: tiempos curriculares flexibles y apoyo en la organización de horarios.

Docente	Experiencia con AC/CC en Matemática	Situaciones concretas (éxitos y dificultades)	Influencia en la comprensión matemática	Ventajas y dificultades percibidas / Condiciones a fortalecer
D12	Manifiesta que ha comenzado a incorporar estas estrategias motivadas por las recomendaciones institucionales y por la evidencia de su utilidad.	El proyectos sobre porcentajes aplicados a situaciones cotidianas; aunque en algunas sesiones el grupo se centró más en la presentación que en la comprensión matemática.	Considere que el AC/CC mejora la capacidad de aplicar conceptos en contextos reales, porque las tareas suelen estar más vinculadas con la vida diaria.	Ventajas: conexión con el entorno y mayor motivación. Dificultades: equilibrio entre el producto final y el proceso de aprendizaje. Condiciones: acompañamiento pedagógico.
D13	Comenta que utiliza con frecuencia el trabajo en equipo, aunque reconoce que todavía no explota todas las posibilidades de las estrategias colaborativas más estructuradas.	Al resolver problemas colaborativa tipo PISA; Como contraste, menciona una actividad de gamificación que no funcionó por falta de recursos tecnológicos.	las AC/CC si ayudan a mejorar el razonamiento lógico, los estudiantes pueden explorar diferentes soluciones a los problemas.	Ventajas: todos los estudiantes pueden opinar Dificultades: no todos pueden acceder a la tecnología. Condiciones: escasos recursos en las aulas.
D14	He escuchado de experiencias con estrategias activas, yo soy de los que realizo pocas en el aula.	Desarrolle una estrategia para resumir información usando organizadores gráficos y luego debían exponer sus productos. No todos pudieron participar activamente	Se consolidan habilidades sociales que ayudan a la resolución de problemas reales.	Ventajas: apoyo entre los estudiantes. Dificultades: poca atención Condiciones: comprensión de las orientaciones.
D15	Algunos grupos de estudiantes trabajan de forma excelente en equipos, mientras que otros no lo hacen, se pierde el tiempo	Al desarrollar un contenido de ecuaciones algunos integrantes de los grupos fueron excluidos por los lideres y no los dejaron integrarse	Los estudiantes pueden explicar procedimientos, exponiendo sus puntos de vistas razonados para lo cual han llegado a	Ventajas: los alumnos reflexionan sobre los procesos. Dificultades: diferencias entre los integrantes de los grupos Condiciones:

Docente	Experiencia con AC/CC en Matemática	Situaciones concretas (éxitos y dificultades)	Influencia en la comprensión matemática	Ventajas y dificultades percibidas / Condiciones a fortalecer
			esas conclusiones de solución.	establecimiento de normas.
D16	He realizado una serie de integraciones contextuales de contenidos que permitió la participación de varios colegas en el desarrollo de la clase.	Se tuvo una participación activa donde los docentes invitados corregían errores y colaboraban con los estudiantes integrantes de los equipos	Considere que el AC/CC incide especialmente en la resolución de problemas, porque obliga a analizar el enunciado desde distintas perspectivas y justificar la validez de la solución.	Ventajas: integración de contenidos, mayor participación y sentido de pertenencias. Dificultades: coordinación con otras áreas y gestión del cronograma. Condiciones: apoyo institucional para proyectos integrados.

Nota: elaborado por el autor

Las entrevistas realizadas a 16 educadores permitieron clasificar las respuestas en cuatro amplias categorías: a) experiencia acumulada con el aprendizaje colaborativo y cooperativo, b) situaciones en el aula que reflejan logros y retos) cambios percibidos en la comprensión matemática de los alumnos y d) beneficios, barreras y aspectos institucionales que afectan la aplicación de estas metodologías.

Experiencia con AC/CC en Matemática. Es evidente que la inmensa mayoría de los docentes señalan una serie de experiencias positivas en la promoción del aprendizaje colaborativo y cooperativo, se muestra que algunos docentes los utilizan de forma permanente, como se observan en (D3, D7, D11, D16); otros docentes están generando una serie de cambios y dan escaso uso como se considera en (D2, D4, D6, D8, D14, D15). Se considera al aprendizaje colaborativo y cooperativo como un

enfoque valioso, aunque aún no la tendencia permanente en las clases de matemática de octavo año.

Situaciones en el aula que reflejan logros y retos. Los docentes señalan que las estrategias cooperativas son particularmente efectivas en proyectos y actividades de resolución de problemas contextualizados, en actividades de estadística, trabajo con porcentajes, el uso de tutorías entre pares y estructuras como grupos de expertos, siempre que las tareas y roles estén claramente delineados (D1, D3, D5, D7, D8, D11, D12, D13, D16). Las dificultades más frecuentes están relacionadas con grupos que no tienen roles definidos, o cuando hay poca preparación previa en aulas invertidas, se indica que por lo general se dan distribución desigual del trabajo y tensiones entre miembros del grupo (D1, D2, D4, D6, D9, D10, D14, D15).

Influencia en la comprensión matemática. el aprendizaje colaborativo y cooperativo se relaciona con el seguimiento paso a paso de los docentes por los equipos, en consecuencia, se logran importantes avances del uso del lenguaje matemático y se logra una comprensión real de la interpretación de gráficos y tablas y en la relación entre conceptos y situaciones reales a pesar de los errores en los que se incurre (D1, D2, D3, D5, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D16).

Ventajas percibidas por los docentes. La mayor tendencia se marca en el incremento en la participación y el entusiasmo, creación conjunta de tácticas, mejora de habilidades comunicativas, capacidad crítica, y conexión de las matemáticas con la vida diaria (D1, D2, D3, D5, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D15, D16). Algunos docentes indican que el trabajo en equipo promueve un ambiente de menor estrés,

facilita la confianza proponer soluciones y refuerza el sentido de pertenencia académica dentro del grupo.

Desafíos y condiciones para avanzar. Las complicaciones se agrupan en cinco áreas: gestión del tiempo y el ruido en lecciones activas, participación desigual y tendencia a que unos pocos asuman la mayor parte del trabajo, necesidad de mejor planificación y claridad en las instrucciones, conflictos entre personas y escasez de recursos y tecnología para mantener metodologías más innovadoras como la gamificación o proyectos interdisciplinarios (D1, D2, D4, D5, D6, D7, D9, D10, D11, D13, D14, D15, D16). Se necesita fortalecer las estrategias AC/CC, distribución adecuada de roles dentro de los equipos, y el diseño de guías específicas de acción que garanticen el éxito de este tipo de actividades activas en el aula.

3.3 Análisis de la Rúbrica de Evaluación aplicada a los estudiantes

Los resultados de la rúbrica aplicada a los 45 estudiantes de octavo grado, paralelo A, en Educación General Básica Superior, partiendo de las dimensiones (Comunicación, Resolución de problemas, Trabajo en equipo y Comprensión matemática; escala de 1 a 4), partiendo del comportamiento del objeto de estudio en la asignatura de matemáticas.

Tabla 10.

Modelo de rúbrica aplicada a los estudiantes

Dimensión	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Comunicación	Escasa participación en la discusión. Poco interés en el proceso.	Participación limitada, casi no intervino.	Expone adecuadamente sus ideas, es asertivo .	Participa en discusiones abiertas, genera preguntas de manera constante sobre el tema.

Dimensión	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Resolución de problemas	No contribuye a la resolución del problema ni propone ideas relacionadas con la tarea.	Contribuye parcialmente con ideas o procedimientos, pero su participación no permite llegar a una solución completa o correcta.	Participa activamente en la resolución del problema, aplica procedimientos adecuados y contribuye a obtener una solución correcta y justificada.	Además de resolver el problema correctamente, propone métodos alternativos, compara estrategias y ayuda al grupo a elegir el procedimiento más eficiente.
Trabajo en equipo	No interactúa con el grupo, trabaja de forma aislada o se desentiende de la tarea.	Interactúa ocasionalmente, pero no colabora de manera constante; a veces interrumpe o no respeta los acuerdos del grupo.	Colabora adecuadamente, respeta los turnos de palabra, cumple con la tarea asignada y apoya a sus compañeros cuando lo necesitan.	Ayuda a organizar el trabajo, respeta y hace respetar los acuerdos del grupo.
Comprensión matemática	Se le dificulta explicar los conceptos; no puede integrar los conceptos con la lógica de la actividad.	Comprende parcialmente los conceptos; evidencia vacíos en la ejecución de procedimientos.	Comprende adecuadamente los conceptos matemáticos y logra explicarlos siguiendo las orientaciones de otros compañeros	Comprende, analiza y ejecuta conceptos matemáticos, sirve de ayuda y guía a otros compañeros en la resolución de problemas y argumenta usando términos ajustados a los conenidos

Nota: elaborado por el autor.

Resultados por dimensiones

Comunicación:

- Alumnos (11%) en niveles 1-2 (participación escasa, intervenciones confusas).
- 25 alumnos (56%) en el nivel 3 (se expresan claramente, explican conceptos y oyen a sus colegas).

- 15 alumnos (33%) en el nivel 4 (fomentan el debate, hacen preguntas y ayudan a otros a entender los procedimientos).

Resolución de problemas:

- 6 alumnos (13%) en niveles 1-2 (baja participación o métodos incompletos).
- 24 alumnos (53%) en el nivel 3 (utilizan los métodos correctos y contribuyen a hallazgos precisos).
- 15 alumnos (33%) en el nivel 4 (solucionan adecuadamente y sugieren métodos alternativos, comparando diferentes enfoques).

Trabajo en equipo:

- Alumnos (9%) en niveles 1-2 (poca interacción o colaboración deficiente).
- 26 alumnos (58%) en el nivel 3 (trabajan juntos de manera efectiva, cumplen sus funciones y asisten a sus compañeros).
- 15 alumnos (33%) en el nivel 4 (organizan la labor grupal y motivan la implicación de todos).

Comprensión matemática:

- 7 alumnos (16%) en niveles 1-2 (errores comunes, entendimiento limitado de conceptos y procedimientos).
- 23 alumnos (51%) en el nivel 3 (comprensión adecuada, explican los pasos y conectan la actividad con los contenidos de clase).
- 15 alumnos (33%) en el nivel 4 (comprensión profunda, establecen relaciones entre temas y justifican con firmeza sus respuestas).

Los resultados derivados de la aplicación de la rúbrica a los estudiantes señalan que el 51% y el 58% se encuentran en un nivel adecuado (3) en comunicación, trabajo

en equipo, resolución de problemas y comprensión matemática, mientras que cerca de un tercio alcanza niveles altos (4), donde no solo resuelven correctamente, sino que también ayudan a sus compañeros, organizan el trabajo y proponen estrategias alternativas. Un porcentaje menor, entre el 9% y el 16%, permanece en los niveles 1-2, lo que sugiere la necesidad de reforzar apoyos diferenciados, aclaración de roles y acompañamiento pedagógico para que puedan beneficiarse completamente de las dinámicas colaborativas y cooperativas en matemáticas.

3.4 Análisis del cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación

Se pudo realizar a través de la triangulación de la revisión de la literatura, el resultado de las encuestas y las entrevistas a los educadores, junto con la rúbrica aplicada al grupo de estudiantes participantes. Los resultados demuestran que el aprendizaje colaborativo tiene un efecto positivo en la comprensión matemática en los estudiantes participantes. Es necesario observar el logro o no de cada uno de los objetivos planteados.

Respecto al objetivos específicos analizar a través de una revisión bibliográfica cómo el aprendizaje cooperativo y colaborativo favorece el desarrollo de las capacidades matemáticas de los estudiantes, la base teórica y los antecedentes a nivel nacional e internacional que se revisaron indican que las estrategias cooperativas están vinculadas a mejoras en el rendimiento académico, la comprensión de conceptos abstractos, la motivación interna y el desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo. Este objetivo se considera alcanzado debido a que los elementos teóricos planteados concuerdan con el diagnóstico institucional que indica mejores resultados con actividades grupales en comparación con el trabajo individual.

Para el objetivo de analizar la percepción de los docentes sobre la efectividad del aprendizaje cooperativo y colaborativo en la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de octavo año, las entrevistas realizadas a 16 docentes han identificado una evaluación mayormente positiva del aprendizaje colaborativo. Los educadores destacan como beneficios el aumento en la participación y motivación, la mejora en el razonamiento lógico, la utilización del lenguaje matemático y la capacidad de los estudiantes para apoyarse mutuamente. Sin embargo, también mencionan desafíos relacionados con la gestión del tiempo, la participación desigual, la necesidad de una planificación más extensa y la falta de recursos para metodologías más innovadoras.

En relación con el objetivo de identificar las estrategias metodológicas que aplican los profesores en sus clases para potenciar el aprendizaje cooperativo en la materia de Matemática, con el fin de identificar buenas prácticas para introducirlas en una guía metodológica, los resultados obtenidos mediante la encuesta indican que la mayoría de los educadores manifiestan que frecuentemente implementan el trabajo en grupo.

Por último, el objetivo de proponer estrategias didácticas activas y contextualizadas, destinadas a potenciar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, que propicien el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de los principios matemáticos que están presentes en la asignatura de octavo año de la Educación General Básica. Esta propuesta se basa en los resultados de la revisión bibliográfica, impresiones de los docentes y en los hallazgos de la encuesta y de la rúbrica aplicada a los alumnos. Estos elementos muestran tanto el potencial del ACCC como las deficiencias en su implementación actual, organizando

actividades, secuencias, roles y herramientas de evaluación que sean coherentes con el currículo y con las necesidades identificadas en el diagnóstico.

3 PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Este capítulo es el punto central del proyecto, la propuesta se deriva del análisis de las necesidades diagnosticadas en a través de los datos obtenidos, con el fin de poder fortalecer la comprensión de los conceptos abstractos de las matemáticas a partir de una serie de estrategias activas asociadas con el desarrollo colaborativo y cooperativo, con el fin de generar en los estudiantes un verdadero aprendizaje significativo en relación con los contenidos de la asignatura descrita.

3.1 Diagnóstico y Análisis de Resultados

El diagnóstico realizado a partir de una encuesta dirigida a docentes y una rúbrica aplicada a estudiantes puso en evidencia la necesidad de fortalecer el uso de estrategias cooperativas y colaborativas en la enseñanza de Matemática. Entre los hallazgos más destacados se identificó lo siguiente:

- La mayoría del profesorado recurre ocasionalmente a estrategias cooperativas, principalmente a través del trabajo en grupo, aunque sin una asignación clara de roles.
- Los docentes usan con más frecuencia trabajos en equipo y resolución de problemas de manera conjunta.
- Los docentes desconocen métodos que puedan guiar la implementación de aprendizajes colaborativo y cooperativo en clases.
- Por otro lado, la rúbrica aplicada a los estudiantes reveló dificultades en aspectos clave como la argumentación matemática, la comunicación de los procesos seguidos y la aplicación de conceptos a problemas reales o contextualizados.

De acuerdo con Johnson et al., (2019) indican que el trabajo cooperativo exige una distribución de roles entre los participantes integrantes del equipo y el fomento de una interdependencia positiva para lograr avances significativos en el aprendizaje. También Vygotsky (1978) indica que la socialización adecuada de los estudiantes favorece el incremento de la zona de desarrollo próximo, lo que permite el sano razonamiento lógico de las personas

Los datos cualitativos dejan en evidencia una confianza baja de los estudiantes al momento de explicar procedimientos matemáticos, la inseguridad se hace presente cuando deben argumentar sus respuestas frente a los demás. Esta conducta fue señalada por Villavicencio y Álvarez (2021) quienes indican que una adecuada implementación de dinámicas cooperativas puede contribuir a mejorar la seguridad comunicativa y la confianza en los estudiantes para expresar sus ideas.

3.2 Análisis Interpretativo

Partiendo de los datos obtenidos, el aprendizaje cooperativo y colaborativo no está siendo aprovechado en todo su potencial. En muchas aulas, no existe una estructura clara para organizar el trabajo en equipo, lo que limita tanto la creación de una interdependencia positiva como el sentido de responsabilidad individual entre los estudiantes. Además, la ausencia de roles definidos y la falta de retroalimentación constante impactan negativamente en la calidad del aprendizaje matemático y en la confianza del alumnado.

Según Slavin (2014), aplicar estrategias cooperativas no garantiza buenos resultados de aprendizaje; se requiere una guía que proporcione al docente herramientas para planificar, acompañar y evaluar el trabajo en grupo. Es evidente, que

se necesitan orientaciones metodológicas activas contextualizadas en cada una de las regiones para atender necesidades académicas particulares de aprendizaje.

3.3 Unidad de Estudio para la elaboración de la Guía Metodológica

La información suministrada por los 16 docentes responsables de la asignatura de matemáticas en Educación General Básica. Como criterios de inclusión se toma únicamente el personal dispuesto a colaborar con el desarrollo de la propuesta. Como criterios de exclusión se tomarán las actitudes negativas hacia el trabajo en equipo, las inasistencias injustificadas. Las aulas de clases son los lugares de la acción pedagógica y de interacción docente-estudiantes, con el objetivo de analizar cómo las dinámicas grupales y las estrategias de enseñanza impactan en el aprendizaje de las matemáticas (Vygotsky, 1978; Johnson & Johnson, 2009).

3.4 Diseño de la Guía Metodológica

El diseño de esta guía metodológica para el aprendizaje cooperativo y colaborativo en Matemáticas se enfoca en potenciar las interacciones en grupo y en aplicar estrategias pedagógicas activas que faciliten la comprensión de los elementos abstractos pertinentes en conceptos de los contenidos de la matemática. La guía sugiere implementar dinámicas que permitan a los estudiantes construir su conocimiento de manera participativa, desarrollar habilidades comunicativas y fortalecer su pensamiento lógico. A través de actividades organizadas en un entorno colaborativo, se busca promover un aprendizaje significativo que incentive la participación y el compromiso colectivo en el aula.

3.4.1 Nombre de la propuesta

Aprendizaje cooperativo y colaborativo para mejorar la comprensión de la matemática en octavo año de Educación General Básica

3.4.2 Fundamentación Pedagógica

La propuesta se fundamenta en una serie de pilares teóricos en especial en el socioconstructivismo, esta teoría considera al estudiante como un ser activo, que es capaz de fabricar su propio conocimiento partiendo de las relaciones con los demás. Dentro de las clases de matemáticas la dinámica de aprendizaje se sostiene en un intercambio de ideas permanente que permita la resolución de problemas bajo las premisas del trabajo cooperativo y colaborativo que permita la construcción y consolidación de conceptos abstractos de matemática.

La teoría del aprendizaje significativo propuesto por Ausubel orienta a la propuesta a considerar los conocimientos previos de los alumnos en relación a los conceptos abstractos matemáticos que deben ser incorporados como nuevos patrones de conocimientos, esta relación permite que el aprendizaje perdure en el tiempo y sea significativo para el estudiantado, a través de la contextualización de situaciones problemáticas, resolución de conflictos reales permiten adquirir contenidos abstractos y que sean captados por los procedimientos realizados por los alumnos.

La integración del aprendizaje colaborativo y cooperativo como estrategias activas de participación de los estudiantes en las nuevas situaciones durante las clases de matemáticas permitirá establecer el logro de objetivos para cada uno de los equipos, desafíos colectivos que mantengan a los integrantes motivados y una distribución de roles internos dentro de cada equipo para distribuir responsabilidades de necesario

cumplimiento, dejando a un lado las acciones individuales para orientarse al trabajo colectivo.

3.4.3 Objetivo General de la Guía

Diseñar una guía metodológica que integre estrategias didácticas activas y contextualizadas de aprendizaje cooperativo y colaborativo, orientadas a potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y la aplicación de los contenidos de matemática en octavo año de Educación General Básica.

3.4.4 Objetivos Específicos

- Seleccionar y describir estrategias didácticas activas y contextualizadas de aprendizaje cooperativo y colaborativo pertinentes para la enseñanza de los contenidos de matemática de octavo año de Educación General Básica.
- Estructurar secuencias didácticas que integren dichas estrategias cooperativas y colaborativas, articulando momentos de inicio, desarrollo y cierre orientados al desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la resolución de problemas.
- Definir roles, normas de trabajo y orientaciones operativas para la organización de los grupos de estudiantes, de manera que se garantice la participación equitativa y la interdependencia positiva en las actividades propuestas.
- Diseñar instrumentos de evaluación formativa y sumativa (rúbricas, listas de cotejo y pautas de auto y coevaluación) coherentes con las estrategias cooperativas y colaborativas planteadas en la guía.

3.4.5 *Estructura* General de la Guía

Tabla 11.

Propuesta pedagógica

Actividad	Contenidos matemáticos	Actividad cooperativa/colaborativa (participación activa)	Evaluación e instrumento
Resolviendo fracciones en equipo	Operaciones con fracciones (suma y resta con igual y distinto denominador)	Trabajo en rompecabezas cooperativo: cada equipo recibe tarjetas con partes de un problema (enunciado, datos, operación, resultado) y debe armarlo, explicando el procedimiento; se asignan roles (coordinador, lector, calculador, relator).	Rúbrica de desempeño cooperativo (participación, explicación del procedimiento, uso correcto de fracciones) y lista de cotejo para la resolución correcta de los ejercicios
Proporcionalidad en contextos reales	Proporciones y razón, problemas de proporcionalidad directa	Proyecto breve: en grupos, los estudiantes diseñan un folleto de ofertas de supermercado (descuentos, combos), calculan precios finales y comparan opciones; cada miembro asume un tramo del cálculo y luego se discuten las decisiones del grupo.	Rúbrica para el producto grupal (exactitud de cálculos, interpretación de la proporcionalidad) y coevaluación del aporte individual de cada miembro.
Ecuaciones paso a paso entre pares	Ecuaciones lineales de primer	Tutoría entre pares: parejas heterogéneas resuelven ecuaciones; uno explica paso a	Lista de cotejo sobre cumplimiento de los pasos de resolución y

Actividad	Contenidos matemáticos	Actividad cooperativa/colaborativa (participación activa)	Evaluación e instrumento
	grado con una incógnita	paso y el otro controla, pregunta y corrige con apoyo de una guía; luego intercambian roles con nuevos ejercicios.	del rol asignado; prueba corta individual al final para verificar comprensión.
Grupos de expertos en potencias	Potencias y propiedades (producto, cociente, potencia de potencia)	Grupos de expertos: cada estudiante se especializa en una propiedad de las potencias, prepara ejemplos y luego vuelve a su grupo base para enseñarla; se apoyan en esquemas o carteles para exponer a la clase.	Rúbrica de explicación oral (claridad, lenguaje matemático, ejemplos correctos) y lista de cotejo sobre aplicación correcta de propiedades en ejercicios.
Datos y gráficos de la vida diaria	Tablas y gráficos estadísticos sencillos (barras, líneas, pictogramas)	Proyecto colaborativo con datos reales del curso (asistencia, hábitos de estudio): en equipos se recogen datos, se construyen tablas y gráficos y se presentan conclusiones; los roles se distribuyen (recolector, organizador, diseñador, expositor).	Rúbrica del producto (orden de datos, corrección del gráfico, interpretación) y autoevaluación escrita del propio desempeño en el grupo.
Geometría en estaciones de trabajo	Perímetro y área de figuras planas (rectángulos, triángulos, polígonos simples)	“Estaciones cooperativas”: el aula se organiza en puestos con retos geométricos (cálculo de perímetro, área, problemas contextualizados); los grupos rotan por las estaciones, registran sus resultados y	Lista de cotejo de resolución correcta por estación y rúbrica breve para valorar la calidad de la argumentación del procedimiento en al

Actividad	Contenidos matemáticos	Actividad cooperativa/colaborativa (participación activa)	Evaluación e instrumento
		discuten estrategias, con roles rotativos.	menos un problema por equipo.
Juego de roles con números enteros	Operaciones con números enteros en contexto (deudas, temperaturas, altitudes)	Juego de simulación: en grupos, cada estudiante representa un rol (banco, cliente, meteorólogo, guía de montaña) y debe plantear y resolver situaciones con números enteros; se negocian soluciones y se justifican los resultados ante el grupo.	Rúbrica para valorar uso correcto de los números enteros en contexto, claridad de las explicaciones y participación; ficha de auto y coevaluación sobre el cumplimiento del rol asignado.
Ruta colaborativa de problemas	Resolución de problemas de varios pasos que integran fracciones, proporciones y ecuaciones	"Ruta de problemas": se arma una secuencia de problemas encadenados en cartelones; cada equipo resuelve un tramo y pasa su resultado al siguiente equipo, que lo usa como dato; al final se revisa colectivamente la cadena de soluciones y se discuten errores y aciertos	Rúbrica de resolución de problemas (comprensión del enunciado, estrategia, procedimiento, verificación) y registro observacional del docente sobre la interacción y la colaboración en cada etapa.

Nota: elaborado por el autor

3.4.6 Desarrollo de cada actividad

Guía Metodológica 1: Rompecabezas de Fracciones con Análisis de Error

Propósito: Fortalecer la comprensión y el cálculo de operaciones con fracciones, desarrollando el pensamiento crítico mediante la identificación de errores comunes y la justificación razonada de los procedimientos.

Contenidos: Suma y resta de fracciones con distinto denominador; simplificación de fracciones; representación gráfica.

Recursos:

- Juegos de tarjetas de cartulina (tipo rompecabezas) por equipo.
- Hojas de trabajo "Caza-Errores".
- Pizarra y marcadores.
- Cuadernos de los estudiantes.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Procedimiento Resumido:

1. **Organización y Roles:** Se forman equipos de 4 estudiantes. Se asignan los roles: Coordinador (organiza las piezas), Lector (lee los datos), Calculador (realiza la operación en papel) y Verificador (comprueba el resultado con el gráfico).
2. **Armado del Rompecabezas:** Cada equipo recibe un paquete de tarjetas mezcladas. El objetivo es unir 4 piezas coherentes para cada ejercicio: Enunciado + Procedimiento + Representación Gráfica + Resultado Final.
3. **Fase de Detección de Errores:** Dentro del paquete existen "tarjetas trampa" que contienen errores comunes (ejemplo: sumar directamente los denominadores). El equipo debe identificar estas tarjetas falsas, separarlas y escribir en la hoja de trabajo por qué el procedimiento es incorrecto.
4. **Socialización:** El Verificador de un equipo seleccionado al azar explica al resto de la clase cómo armaron una de las secuencias y justifica por qué descartaron la tarjeta de error.

Ejemplo Específico de la Actividad:

- **El Problema:** $\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$.
- **Pieza correcta de Procedimiento:** Buscar el Mínimo Común Múltiplo (4). Convertir un medio a dos cuartos. Sumar: un cuarto más dos cuartos.
- **Pieza correcta de Gráfico:** Un círculo dividido en 4 partes, con 3 partes sombreadas.
- **Pieza de Resultado:** $\mathbf{\frac{3}{4}}$.
- **Pieza de "Trampa" (Error):** Una tarjeta que muestra el resultado "dos sextos" (obtenido al sumar $1 + 1\ y\ 4 + 2) = \frac{2}{6}$.
- **Acción del estudiante:** Debe escribir: "Esta tarjeta es incorrecta porque en la suma de fracciones no se suman los denominadores directamente, se debe buscar un denominador común".

Evaluación e Instrumentos:

- **Técnica:** Observación participante y análisis de producción grupal.

Instrumento: Rúbrica de desempeño cooperativo (evalúa la participación equitativa y la calidad de la argumentación del error) y Lista de cotejo para la precisión de los ejercicios armados.

Actividad 2. Proporcionalidad en contextos reales

Propósito: Comprender y automatizar la resolución de ecuaciones lineales de primer grado mediante la verbalización de los procesos lógicos y el apoyo mutuo.

Contenidos: Ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros (forma $ax + b = c$).

Recursos:

- Guía de ejercicios escalonada (nivel básico, medio y reto).
- Ficha de "Protocolo del Tutor" (guía de preguntas).

- Cuaderno de apuntes.

  Tiempo estimado: 60 minutos.

  Procedimiento Resumido:

1. **Formación de Parejas:** Se organizan parejas heterogéneas de trabajo. Durante la primera mitad de la clase, el Estudiante A asume el rol de "Tutor" y el Estudiante B el de "Aprendiz". A mitad de la sesión, se intercambian los roles.
2. **Modelado en Voz Alta:** El "Tutor" no tiene permitido escribir la respuesta. Su función es guiar al "Aprendiz" mediante preguntas clave (ejemplo: "¿Qué término debemos mover primero?", "¿Cuál es la operación inversa?").
3. **Registro de Procesos:** El "Aprendiz" debe resolver el ejercicio escribiendo el proceso paso a paso y explicando en voz alta lo que hace.
4. **Cierre y Verificación:** Se realiza una plenaria para resolver en la pizarra las ecuaciones que causaron mayor dificultad, permitiendo que las parejas comparen sus métodos de resolución.

Ejemplo Específico de la Actividad:

- **Ecuación planteada**: $3x - 5 = 16$
- **Interacción esperada:**
  - Tutor: "¿Cuál es nuestro objetivo en esta ecuación?"
  - Aprendiz: "Dejar a la x sola a un lado".
  - Tutor: "Correcto. ¿Qué número nos estorba primero y cómo pasa al otro lado?"
  - Aprendiz: "El menos 5. Pasa al otro lado sumando". (Escribe: $3x = 16 + 5$).
  - Tutor: "Muy bien. Ahora, ¿qué hacemos con el 3 que multiplica a la x?"
  - Aprendiz: "Pasa dividiendo". (Escribe $x = 21$ dividido para 3). Resultado final: 7.

Evaluación e Instrumentos:

- **Técnica:** Observación directa y coevaluación.

Instrumento: Lista de cotejo de doble entrada donde cada estudiante evalúa a su compañero (¿Explicó con claridad? ¿Tuvo paciencia? ¿Siguió los pasos?) y una Prueba corta individual al finalizar la clase.

Actividad 3. Ecuaciones paso a paso entre pares

Propósito: Consolidar el cálculo de perímetros y áreas contrastando situaciones abstractas con mediciones reales y manipulación de material concreto.

Contenidos: Perímetro y área de polígonos regulares (triángulos, cuadrados, rectángulos) y figuras compuestas.

Recursos:

- Cinta métrica y reglas.
- Juegos de Tangram (piezas geométricas).
- Fichas de retos impresas por estación.
- Cronómetro (controlado por el docente).

Tiempo estimado: 60 a 80 minutos.

Procedimiento Resumido:

1. **Organización del Circuito:** Se preparan 3 estaciones físicas en el aula. Los equipos rotan cada 15-20 minutos.
2. **Estación 1 (Medición Real):** Los estudiantes deben medir objetos reales del aula (pizarra, baldosas, escritorio) usando la cinta métrica y calcular su perímetro y área real.
3. **Estación 2 (Tangram y Figuras Compuestas):** Deben formar una figura compuesta (ejemplo: un barco o una casa) usando las piezas del Tangram y calcular el área total sumando las áreas de cada pieza individual.
4. **Estación 3 (Desafío Abstracto):** Resolución colaborativa de un problema de texto complejo que requiere dibujar la situación para entenderla.

5. **Validación:** Al finalizar las rotaciones, se comparan los resultados obtenidos en cada estación.

Ejemplo Específico de la Actividad (Estación 2):

- **Reto:** "Construyan un cuadrado utilizando los dos triángulos grandes del Tangram".
- **Tarea Matemática:**
    1. Medir la base y la altura de un triángulo con la regla.
    2. Calcular el área del triángulo usando la fórmula (base por altura sobre dos).
    3. Multiplicar ese resultado por dos para obtener el área total del cuadrado formado.
    4. Comprobar el resultado midiendo directamente el lado del cuadrado formado.

Evaluación e Instrumentos:

- **Técnica:** Análisis de tareas.
- **Instrumento:** Hoja de Registro de Estaciones (Pasaporte de aprendizaje), donde el docente firma o estampa el sello cada vez que el equipo completa una estación con éxito.

Actividad 4. Grupos de expertos en potencias

Propósito: Desarrollar la capacidad de recolección e interpretación de datos reales y la toma de decisiones basada en gráficos, fomentando la investigación colaborativa.

Contenidos: Tablas de frecuencia absoluta; Gráficos de barras; Análisis de datos.

Recursos:

- Papel milimetrado o cuadriculado.
- Reglas y lápices de colores.
- Datos recolectados previamente en el aula (encuestas rápidas).

Tiempo estimado: 2 sesiones de 45 minutos.

Procedimiento Resumido:

1. **Fase de Recolección:** Cada equipo elige una variable de interés para investigar dentro del aula (ejemplos: "Número de hermanos", "Materia favorita", "Medio de transporte hacia la escuela").
2. **Fase de Tabulación:** Organizan los datos brutos en una tabla de frecuencia. Deben verificar matemáticamente que la suma total de las frecuencias coincida con el número de estudiantes encuestados.
3. **Fase de Representación Gráfica:** Construyen manualmente un gráfico de barras en papel milimetrado, tomando decisiones grupales sobre la escala adecuada para los ejes (ejemplo: decidir si el eje Y va de 1 en 1 o de 2 en 2).
4. **Fase de Interpretación:** El equipo debe redactar al menos dos conclusiones o "hallazgos" derivados de su gráfico (no solo describir, sino interpretar).

Ejemplo Específico de la Actividad:

- **Tema de investigación:** "Materia Favorita del curso".
- **Datos obtenidos:** Matemáticas (5 votos), Lengua (8 votos), Educación Física (12 votos), Ciencias (4 votos).
- **Desafío de escala:** El equipo debe darse cuenta de que una escala de 1 a 1 hará una barra demasiado alta para el papel, por lo que deciden usar una escala de 2 en 2.
- **Conclusión requerida:** "Educación Física representa la Moda de nuestro grupo. Además, observamos que Matemáticas tiene 3 votos menos que Lengua".

Evaluación e Instrumentos:

- **Técnica:** Valoración de producto y exposición.
- **Instrumento:** Rúbrica de Proyecto Estadístico que evalúa: la precisión de la tabla de frecuencias, la corrección de las escalas en el gráfico, la coherencia de las conclusiones escritas y la participación equitativa de los miembros.

Actividad 5. Datos y gráficos de la vida diaria

Propósito

Desarrollar habilidades de recolección, tabulación e interpretación crítica de datos reales, utilizando **material concreto** para facilitar la comprensión de magnitudes y la identificación visual de la **moda**.

Contenidos

- **Recolección de datos:** Codificación por colores.
- **Representación física:** Construcción de torres de frecuencia.
- **Tabulación y Gráficos:** Tablas de frecuencia y gráficos de barras.
- **Medidas de tendencia central:** La Moda (identificada como la torre más alta).

Recursos

- **Fichas circulares de colores** (azules, verdes, rojas, amarillas).
- Hojas de registro de datos.
- Papel milimetrado y reglas.
- Cinta adhesiva o recipientes transparentes (para estabilizar las torres de fichas).

Tiempo estimado

- **90 minutos** (Sugerencia: Sesión 1 para recolección y torres físicas; Sesión 2 para gráficos en papel y conclusiones).

Procedimiento

1. **Investigación y Codificación:** Cada equipo elige una variable (ej. "Materia favorita") y asigna un color de ficha a cada opción (ej. Inglés = Verde, Matemáticas = Azul). Los estudiantes recolectan los datos pidiendo a sus compañeros que elijan la ficha del color correspondiente.
2. **Construcción Tangible (La Torre de Frecuencia):** En lugar de solo anotar números, los equipos apilan físicamente las fichas recolectadas. Al poner las

torres una al lado de la otra, visualizan inmediatamente cuál es la categoría dominante sin necesidad de contar todavía.

3. **Tabulación y Gráficos:** Traducen la altura de sus torres a una tabla de frecuencia. Luego, pasan esa información al papel milimetrado, decidiendo consensuadamente la escala (ej. si la torre tiene 20 fichas, decidir que 1 cuadrito en el papel equivale a 2 fichas).
4. **Interpretación Crítica:** Redactan "Hallazgos" basados en la comparación de las torres. Deben explicar que la torre más alta representa la **moda** y cuántas veces supera a las demás.

Ejemplo Específico

- **Datos:** 12 estudiantes prefieren Matemáticas (Fichas Azules), 4 prefieren inglés (Fichas Verdes).
- **Dinámica:** El equipo construye una torre azul alta y una verde pequeña.
- **Análisis de Escala:** Como la torre azul es alta, deciden usar en el papel: 1 **cuadrito = 2 votos**.
- **Conclusión:** "La moda es Matemáticas. Visualmente, la torre azul es tres veces más alta que la verde, lo que muestra una clara preferencia en el salón".

Evaluación e Instrumentos

Rúbrica de Proyecto Estadístico Tangible:

- **Precisión:** ¿La cantidad de fichas en la torre coincide con la tabla y el gráfico?
- **Uso de Escalas:** ¿La escala elegida en el papel milimetrado es proporcional a la torre física?
- **Interpretación:** ¿Logran identificar la moda y compararla correctamente usando los datos obtenidos?

Actividad 6. Geometría en estaciones de trabajo

- **Propósito:** Contrastar fórmulas abstractas con mediciones físicas y desafíos de lógica espacial.
- **Contenidos:** Perímetro y área de polígonos y figuras compuestas.
- **Recursos:** Cinta métrica, Tangram, fichas de retos, cronómetro.
- **Tiempo estimado:** 60 minutos.

- **Procedimiento Resumido:**
    1. **Circuito:** Se disponen 3 estaciones (Medición Real, Tangram, Reto Abstracto).
    2. **Rotación:** Los equipos rotan cada 15 minutos. En la estación real miden objetos del aula; en Tangram calculan áreas compuestas sumando piezas.
    3. **Verificación:** Al final, se comparan resultados y estrategias utilizadas.
- **Ejemplo Específico:**
    1. *Estación Tangram:* "Construyan un rectángulo usando un cuadrado y dos triángulos". Calculan el área de cada pieza por separado y las suman para obtener el área total.
- **Evaluación e Instrumentos:**
    1. Hoja de registro de estaciones (Pasaporte de aprendizaje) sellada por el cumplimiento de cada reto.

Actividad 7. Juego de roles con números enteros

- **Propósito:** Visualizar y operar con números enteros comprendiendo el concepto de "opuesto" y "cero" mediante material concreto.
- **Contenidos:** Suma y resta de números enteros, ley de signos.
- **Recursos:** Fichas de dos colores (ej. azul=positivo, rojo=negativo), tarjetas de situaciones.
- **Tiempo estimado:** 60 minutos.
- **Procedimiento Resumido:**
    1. **Material Concreto:** Se establece que una ficha azul y una roja se anulan (forman cero).
    2. **Simulación:** Se asignan contextos (Banco: Deudas/Abonos; Clima: Sube/Baja temperatura).
    3. **Resolución:** Los estudiantes representan la operación con las fichas para hallar el resultado visualmente antes de escribir el número.

4. **Abstracción:** Pasan de las fichas a la representación numérica en la pizarra.

- **Ejemplo Específico:**
    1. *Situación:* "Estás en el piso 2 (2 azules) y bajas 5 pisos (5 rojas)".
    2. *Acción:* Emparejan 2 azules con 2 rojas (se eliminan). Quedan 3 rojas en la mesa.
    3. *Resultado:* -3 (Sótano 3).
- **Evaluación e Instrumentos:**
    1. Lista de cotejo sobre el uso correcto del material manipulativo y la traducción al lenguaje simbólico.

Actividad 8. Ruta colaborativa de problemas

- **Propósito:** Integrar diversos contenidos matemáticos promoviendo la interdependencia positiva y la precisión en el trabajo grupal.
- **Contenidos:** Repaso integrador (Fracciones, Ecuaciones, Proporciones).
- **Recursos:** Carteles con problemas, hoja de respuestas "Aduana" (para el docente).
- **Tiempo estimado:** 60 minutos.
- **Procedimiento Resumido:**
    1. **La Cadena:** Se diseñan 4 problemas donde la respuesta del Problema 1 es un dato necesario para el Problema 2.
    2. **Aduana:** Para evitar errores en cadena, cuando un equipo termina el Problema 1, debe validarlo con el docente (Aduana) antes de pasar el dato al siguiente problema.
    3. **Resolución:** Los equipos avanzan resolviendo la ruta. Si la "Aduana" detecta error, deben regresar y corregir cooperativamente.
- **Ejemplo Específico:**
    1. *Problema 1:* Resolver una ecuación. Resultado $x = 10$.
    2. *Problema 2:* "Calcula el área de un triángulo cuya base es el valor de x (10) y su altura es 5".

3.4.7 Conclusión de la Guía

La presente guía metodológica propone a través de una serie de actividades direccionadas al fortalecimiento las actitudes activas como la colaboración y cooperación mecanismos de acciones necesarias para el logro de objetivos académicos como el aprendizaje de elementos abstractos en los contenidos de las matemáticas en octavo año de Educación General Básica. Su estructura favorece la participación activa, la argumentación y el desarrollo del pensamiento lógico, respondiendo a las necesidades detectadas en el diagnóstico institucional.

Así mismo, la Guía metodológica se posiciona como una herramienta práctica que puede ser aplicada, adaptada y perfeccionada por los docentes según su realidad de aula, consolidando los contenidos abstractos de la asignatura de matemáticas y el desarrollo permanente de habilidades sociales entre los estudiantes.

Conclusiones

El desarrollo de la guía metodológica para el aprendizaje colaborativo y cooperativo se puede convertir en una opción pedagógica efectiva y relevante para mejorar la comprensión matemática en el octavo grado de Educación General Básica. Esto se logró al combinar estrategias dinámicas, roles en cooperación y secuencias didácticas que refuerzan el pensamiento lógico, la solución de problemas y la generación compartida del conocimiento, alineándose con el currículo nacional y las directrices educativas de Ecuador.

A través del sustento documental se pudo conocer que el aprendizaje colaborativo y cooperativo tienen un impacto positivo en el manejo de contenidos abstractos de las matemáticas, el trabajo en equipo favorece la confianza en el estudiantado lo que permite mejorar la motivación, minimizar temores hacia la asignatura de matemáticas en la educación básica superior.

El personal docente de la asignatura de matemáticas percibe que el aprendizaje colaborativo y cooperativo aumentan positivamente las relaciones interpersonales entre los estudiantes, favorece la adquisición de destrezas para la resolución de procedimental de problemas. Por su parte, no se tienen métodos sistematizados de estrategias activas de promoción grupal que sirvan de guía en la formación permanente del personal docente.

Valorar las estrategias usadas por los docentes permiten señalar que el trabajo en equipo y la resolución de problemas se utilizan de manera prolongada, donde la asignación de roles es una tarea que no se está cumpliendo adecuadamente. La intención de los docentes por incorporar este tipo de estrategas activas en sus clases

de matemáticas marca el precedente por incluir el señalamiento de roles de manera informada a los estudiantes, instrumentos de evaluación adecuados son el enlace para el desarrollo de la guía metodológica propuesta

Se puede desarrollar una guía pedagógica que fomente el desarrollo de la comprensión de elementos abstractos de las matemáticas en los conceptos que aprenden los alumnos para la solución de problemas. Esto se logra al conectar los temas del currículo de octavo grado con situaciones auténticas, estimular la interacción supervisada entre compañeros y facilitar procesos reflexivos y metacognitivos que refuercen aprendizajes significativos y transferibles a diversos contextos.

4 Recomendaciones

- Realizar de manera sistemática la implementación de la guía de aprendizaje colaborativo en las clases de matemáticas para octavo año, comunicándola a todos los miembros del cuerpo docente para que se ajuste a diversas realidades institucionales y así fortalecer la relación entre el currículo oficial y la práctica en el aula.
- Crear y establecer programas de capacitación continua y apoyo pedagógico que ofrezcan a los maestros recursos tangibles para la planificación, gestión y evaluación de estrategias colaborativas, incluyendo roles, secuencias y tareas claras, superando la dependencia total del método expositivo.
- Incluir de forma permanente rúbricas y otras modalidades de evaluación auténtica que reconozcan tanto el rendimiento individual como el grupal en la resolución de problemas, la colaboración en equipo y la comunicación matemática, asegurando un seguimiento y retroalimentación oportuna para todos los alumnos.
- Desarrollar estrategias didácticas activas y contextualizadas que conecten los contenidos matemáticos con situaciones reales del entorno sociocultural de los estudiantes, con el objetivo de aumentar su motivación, disminuir la ansiedad hacia la materia y facilitar una comprensión profunda de los conceptos abstractos.
- Crear desde la institución educativa condiciones propicias para el aprendizaje colaborativo, tales como tiempos de planificación compartidos, recursos didácticos básicos, acuerdos para el trabajo en equipo y una cultura de

colaboración, de tal manera que las experiencias exitosas puedan establecerse y replicarse en otros grados y disciplinas.

5 Referencias Bibliográficas

Referencias

Abalo, I. y Jaramillo, F. (2024). Efecto del Aprendizaje Cooperativo en el Rendimiento Académico de Estudiantes de Educación Básica en la Resolución de Ecuaciones Lineales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(5), 744-759. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13422

Aguaguiña, F., Palacios, M., Pico, W., Llerena, C., y Llerena, K. (2024). Las Estrategias Pedagógicas Innovadoras y la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria: Un Enfoque Basado en la en la Diversidad de Estilos de Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(5), 5019-5035. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13946

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación.* Caracas: Editorial Epistemes. https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-nvestigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf

Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación.* ENFOQUES CONSULTING EIRL. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf

Aroca, L., Benalcázar, I., Cadenas, L. (2024). Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de la Matemática de Estudiantes de Básica Primaria. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, 8*(5), 3164-3184. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13787

Auccahuallpa, R., Dias, A., Pérez, P., y da Silva, P. (2025). Entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje por medio de Lesson Study: El caso de

Ecuador y Brasil. *Revista Educación, 49*(1), 1–21. https://doi.org/10.15517/revedu.v49i1.61163

Balderramo, H., Cárdenas, A., Belén,C., y Álzate, L. (2024). Aprendizaje Colaborativo Potenciado por las TIC como Metodología de Enseñanza del Siglo XXI. . *MQRInvestigar, 8*(1), 3217–3239. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.3217-3239

Bastidas, C. (2024). Aprendizaje Cooperativo en la Educación Superior: Un Enfoque desde las Habilidades e Interacciones Sociales . *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, 8*(2), 8305-8322. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11321

Bohorquez, A., Jiménez, D., Ramón, M., y Torres, J. (2025). Estrategia didáctica para desarrollar el ritmo rápido de aprendizaje en Matemáticas en estudiantes de quinto grado. *Sinergia Académica, 8*(Esp. 1), 91-108. https://doi.org/10.51736/er6eys89

Casas, L. y Niño, Y. (2024). Representaciones Semióticas de la Función como Herramienta en el Aprendizaje del Concepto. *Acta Latinoamericana de Matemática educativa, 35*(1), 104-113. https://alme.org.mx/revista/index.php/alme/article/view/56

Cedeño, I., y Barcia, M. (2020). El aprendizaje cooperativo como estrategia educativa para estudiantes con discapacidades en el bachillerato. *Polo del Conocimiento, 5*(12), 616-636. https://doi.org/10.23857/pc.v5i12.2109

Cedeño, J., Vega, R., Zamora, S., y Vinces, L. (2025). Estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de Educación Básica. *Revista Científica De Innovación Educativa Y*

Sociedad Actual "ALCON", 5(1), 267–277. https://doi.org/10.62305/alcon.v5i1.409

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Decreto legislativo 0. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf.

Cruz, C., Anguo, A., Chemes, D., Quiñonez,D., Calero, K., y Delgado, M. (2024). Aprendizaje Colaborativo en Entornos Educativos: Conceptos Claves, Principios. *Journal of the Learning Sciences, 9*(4), 403-436. https://doi.org/10.37811/cli_w1138

Cueva, J., Pacheco, M., Pinta, I., Intriago, M., y Paredes, I. (2025). Aprendizaje cooperativo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación básica. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma, 4*(1), 125-142. https://doi.org/10.69516/mzzm4q66

Cvetkovic, A., Maguiña, J., Soto, A., Lama, J., y López, E. (2021). Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana, 21*(1), 179-185. https://doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3069

Delgado, S., García, C., y Zambrano, J. (2023). El aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica innovadora para el desarrollo de las competencias matemáticas. *MQRInvestigar, 7*(4), 2399–2413. https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.2399-2413

Diaz, M., Rodríguez, C., y Miranda, V. (2022). Estrategia metodológica activa “trabajo en equipo” para el desarrollo de la competencia “resolución de problemas de cantidad” del área de matemática en escolares de educación prima. *REVISTA*

VERITAS ET SCIENTIA - UPT, 11(2), 308–320. https://doi.org/10.47796/ves.v11i2.686

Dioses; L, Dios, M.,y Sabino, C. (2024). Programa de estrategias de resolución de problemas para fortalecer el pensamiento divergente en matemática en estudiantes de secundaria. *Universidad, Ciencia y Tecnología , 28*(Edición Especial), 67-76. https://doi.org/10.47460/uct.v28ispecial.773

Farfán, J., Crispín, L., Carreal, C., Quiñones, K., y Farfán, D. (2022). Aprendizaje colaborativo en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(5), 5335-5357. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3505

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación.* México: McGraw-Hill Interamericana. https://www.uca.ac.cr/wp-ontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Herrera, L., Consuelo, B., Sumba, D., Chulli, J., Casanova, H., Baque, M., y Moran, I. (2024). Estrategias Pedagógicas para Mejorar la Comprensión de Conceptos Ma-temáticos Abstractos en Estudiantes de Educación Media. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(4), 8590-8606. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13018

INEVAL. (2023). *Resultados de la evaluación del desempeño académico en Ecuador Instituto*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa : https://educacion.gob.ec/resultado-de-evaluaciones/

Johnson, D. y Johnson, R. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning.* (5.ª ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon. https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=589667

Lara, E., Góngora, P., Jaramillo, R., y Salas, G. (2025). Estrategias de enseñanza activa y su efecto en la retención del conocimiento. *Revista Científica Multidisciplinaria HEXACIENCIAS, 5*(9), 318–340. https://soeici.org/index.php/hexaciencias/article/view/521

LOEI. (2012). Ley Orgánica de Educación Intercultural. *Ministerio de Educación*, https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf.

Meneses, R., Jiménez, M., Meneses, G., Sanguil, G., y Ramos, G. (2025). Efectividad de las estrategias de Aprendizaje Cooperativo en la mejora del rendimiento académico en estudiantes de Primaria. *ASCE MAGAZINE, 4*(2), 1033-1052. https://doi.org/10.70577/ASCE/1033-1052/2025

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). *Estadística Educativa*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Estadistica-Educativa_Volumen-4.pdf

Montero, N. (2025). Pensamiento Algorítmico en la Enseñanza de Matemáticas del Nivel Secundario: Retos, Estrategias y Oportunidades. *Sciencevolution, 4*(3), 47-60. https://doi.org/10.61325/ser.v4i3.206

Montes, S. (2024). Desarrollo de competencias matemáticas en diversos contextos educativos. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, 8*(1), 897-918. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9463

Muñoz, M. (2024). Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático y su relación con las Prácticas Pedagógicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(1), 4556-4565. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9794

Nacevilla, R. (2023). Estrategias didácticas colaborativas en la enseñanza de la matemática. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 133. http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10011

Navarrete, K., Leoro, M., y Guerrero, M. (2025). Navarrete Chaguay , K. M., Leoro Zambrano, Y. N., & Guerrero Zambrano, M. E. (2025). Gamificación Y Aprendizaje Colaborativo En matemáticas: Un Enfoque Innovador Para Estudiantes De educación Básica. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano, 6*(2), 143–164. https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.592

Navas, E., Jacome, P., Quispe, J., y Santana, L. (2024). Estrategias didácticas basadas en el aprendizaje cooperativo para mejorar la interacción y el rendimiento académico en Educación Básica. *Ciencia Y Educación*(Edición Especial), 232-255. https://doi.org/10.5281/zenodo.13888344

Palella, S. y Martíns, M. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa.* Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador. https://n9.cl/u51la

Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children. *International Universities Press*. https://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes/index_extraits_chrono.php

Plan Nacional del Buen Vivir. (2021). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021*. https://www.planv.gob.ec

Polanía, C., Cardona, F., Catañeda, G., Vargas, I., Calvache, O., y Abanto, W. (2020). *Metodología de Investigación.* Perú: Institución Universitaria Antonio José

Camacho. Universidad Cesar Vallejo. https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/596

Pulecio, K., López, M., López, M., y Barco, L. (2024). Importancia de la unidad didáctica basada en metodologías activas para fomentar el aprendizaje colaborativo e interdisciplinario a través de tecnologías e innovación educativa. *Revista MAPA, 8*(35). https://www.revistamapa.org/index.php/es/article/view/439

Reglamento General de la Ley Orgánica de Educación. (26 de julio de 2012). Ministerio de Educación: https://n9.cl/bfhsl

Rivadeneira, J., Lozano, R., Orellana, C., y Medrano, E. (2024). Innovación del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de metodologías activas y evaluación por competencias a nivel curricular . *Polo del Conocimiento: Revista científica, 9*(1), 717-736. https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6403

Rodríguez, Y. (2019). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador*, 98. https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7217

Torres, A. (13 de diciembre de 2016). *La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel*. Psicología y mente: https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel

Tumbaco, S., Chunga, J., y Rodríguez, E. (2025). Estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades temporoespaciales en los estudiantes de cuarto año de educación general básica nivel elemental. *MQRInvestigar, 9*(2), e580. https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e580

Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., y Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección.* Universidad de la Guajira. https://www.researchgate.net/publication/344256464_Tecnicas_e_instrumentos_de_recoleccion_de_datos_Cuali-Cuantitativos

Vilaña, J., Ramos, G., y Ortiz, W. (2025). Estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en sexto año de Educación General Básica . *Sinergia Académica, 8*(2), 105-123. https://doi.org/10.51736/sa

Villadiego, F. (2024). La interpretación matemática: su importancia en el contexto educativo y la influencia docente. *Revista De Educación, 6*(15), 51–69. https://doi.org/10.61287/revistafranztamayo.v.6i15.8

Vygotsky, L. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. *Harvard University Press*. https://www.harvard.edu/

Zambrano, J., Vera, A., Munzón, A., Tanguila, G., y Lema R. (2024). Estrategias metodológicas basadas en aprendizaje colaborativo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de básica superior, en Ciencias Naturales. *Sinergia Académica, 7*(Especial. 4), 137-162. https://doi.org/10.51736/etzj0q52

Zavala, D., Morán, N., Chilan, G., y Tuárez, H. (2024). Estrategia Didáctica para el Aprendizaje Desarrollador en la Asignatura Matemática en los Estudiantes de Cuarto Nivel de la Carrera de Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(4), 3300-3329. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12569

Zurita, M. (2020). El aprendizaje cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0, 24*(1), 51-74. https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1226

6 ANEXOS

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Maestría de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física

Quito, 27 de agosto de 2025

MSc. Genoveva Estévez
Rectora de la Unidad Educativa "Doctor Arturo Freire"

De mi consideración:

Reciba un cordial y respetuoso saludo, a la vez que me permito solicitar a usted la autorización para la aplicación de una encuesta dirigida a los docentes de Matemáticas de esta prestigiosa institución.
El propósito de la encuesta es recopilar información con fines estrictamente académicos y de investigación educativa, orientada a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y aportar al mejoramiento de las prácticas pedagógicas en el área de Matemática.

Cabe destacar que los datos recolectados serán confidenciales y utilizados únicamente con fines educativos, respetando en todo momento la ética y la privacidad de los participantes.

Por lo expuesto, agradezco de antemano la atención prestada y quedo atenta a su aprobación para proceder con la aplicación de la encuesta.

Sin otro particular, me suscribo con sentimientos de alta consideración y estima.

Atentamente,

Verónica Lucía Quilca de la Torre
Estudiante de Maestría PUCE

Autorizado
2025-ago-28

UNIDAD EDUCATIVA DR. ARTURO FREIRE
RECTORADO
TABABELA

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Maestría de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física

RÚBRICA DE APROBACIÓN DE ENCUESTA

Indicaciones preliminares:

La presente rúbrica se utiliza como instrumento de validación y aprobación de la encuesta aplicada en el marco del proyecto educativo. El inspector general de la Unidad Educativa "Doctor Arturo Freire" ha revisado el contenido, garantizando que cumple con los fines pedagógicos establecidos y autoriza su aplicación mediante su firma.

Criterio	Descripción	Cumple (✓)	Observaciones
Pertinencia	La encuesta responde a los objetivos del proyecto educativo.	✓	
Claridad	Las preguntas están redactadas de manera comprensible y precisa.	✓	
Confidencialidad	Se garantiza el anonimato y uso exclusivo de los datos con fines educativos.	✓	
Coherencia	Existe relación lógica entre los objetivos y las preguntas planteadas.	✓	
Aplicabilidad	La encuesta puede ser aplicada en el contexto de la Unidad Educativa sin dificultad.	✓	

MSc. Fernando Garzón

INSPECTOR GENERAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA "DR. ARTURO FREIRE"

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Maestría de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física

RÚBRICA DE APROBACIÓN DE ENCUESTA

Indicaciones preliminares:

La presente rúbrica se utiliza como instrumento de validación y aprobación de la encuesta aplicada en el marco del proyecto educativo. El coordinador DECE de la Unidad Educativa "Doctor Arturo Freire" ha revisado el contenido, garantizando que cumple con los fines pedagógicos establecidos y autoriza su aplicación mediante su firma.

Criterio	Descripción	Cumple (✓)	Observaciones
Pertinencia	La encuesta responde a los objetivos del proyecto educativo.	✓	
Claridad	Las preguntas están redactadas de manera comprensible y precisa.	✓	
Confidencialidad	Se garantiza el anonimato y uso exclusivo de los datos con fines educativos.	✓	
Coherencia	Existe relación lógica entre los objetivos y las preguntas planteadas.	✓	
Aplicabilidad	La encuesta puede ser aplicada en el contexto de la Unidad Educativa sin dificultad.	✓	

Psi. Clínico Paúl Barriga

ANALISTA DECE DE LA UNIDAD EDUCATIVA "DR. ARTURO FREIRE"

PAUL EDUARDO BARRIGA
Psicólogo Clínico
Libro 5 Folio 27 No.80