



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Licenciado en Ciencias de la Educación Básica

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA Y RESTA DE
FRACCIONES INSPIRADA EN EL MÉTODO SINGAPUR.**

Autor: Alisson Daniela Herrera Paz

Director -Tutor: Edison Higuera Aguirre

Quito, enero de 2026

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Alisson Daniela Herrera Paz, con C.I. 1724982531 autor del trabajo de graduación titulado **“Propuesta metodológica para la enseñanza de la suma y resta de fracciones inspirada en el método singapur”**, previa a la obtención del grado académico de **LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA** en la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

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 SENESCYT 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, 11 de enero de 2026

Firma:



ALISSON DANIELA HERRERA PAZ

C.I.: 1724982531

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director – Tutor del Trabajo de Pregrado Titulado: “Propuesta metodológica para la enseñanza de la suma y resta de fracciones inspirada en el método singapur”, presentado por el estudiante ALISSON DANIELA HERRERA PAZ, titular de la Cédula de Identidad N° 1724982531, para optar al Grado de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los once (11) días del mes de enero de 2026

EDISON FRANCISCO HIGUERA AGUIRRE, PhD.

C.I.: 0910633676

ehiguera821@puce.edu.ec

NOTA: Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 2% índice de similitud con otras fuentes.

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 31-dic-2025 07:26 -05
Identificador: 2852054777
Número de palabras: 23900
Entregado: 1

Tesis - Alisson Herrera - 31dic2025.pdf Por ALISSON DANIELA HERRERA
PAZ

Índice de similitud	Similitud según fuente	
	Fuentes de Internet:	2%
2%	Publicaciones:	1%
	Trabajos del estudiante:	2%

Coincidencia del 1% (trabajos de los estudiantes desde 24-jul-2025)
[Submitted to Universidad Bolivariana del Ecuador on 2025-07-24](#)

Coincidencia del 1% (Internet desde 09-nov-2024)
<https://docslib.org/doc/9228452/beyond-salsa-percussion-the-cuban-timba-revolution>

Coincidencia del 1% (Internet desde 21-dic-2022)
https://datospdf.com/download/unidad-5ae637c9b7d7bcf338f45430_pdf

Coincidencia del 1% (Internet desde 28-sept-2025)
<https://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/es/article/view/1257>

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, ALISSON DANIELA HERRERA PAZ, titular de la Cédula de Identidad N° 1724982531, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica son absolutamente originales, auténticos y personales.

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

En la ciudad de Quito, a los once (11) días del mes de enero de 2026

Firma:



ALISSON DANIELA HERRERA PAZ

C.I.: 1724982531

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN-----	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	3
1.1. Formulación del problema -----	3
1.1.1. Definición del problema-----	3
1.1.2. Problema de lo general a lo particular -----	3
1.1.2.1. Ámbito internacional -----	3
1.1.2.2. Ámbito nacional -----	4
1.1.2.3. Ámbito local -----	5
1.1.3. Explicación de las causas del problema-----	7
1.1.4. Consecuencias del problema -----	7
1.1.5. Pronóstico negativo -----	8
1.1.6. Pronóstico positivo -----	8
1.2. Objetivos de la investigación -----	9
1.2.1. Objetivo general -----	9
1.2.2. Objetivos específicos -----	9
1.3. Justificación de la investigación -----	9
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA -----	11
2.1. Antecedentes de la Investigación -----	11
2.2. Bases Teóricas-----	13
2.2.1. Metodología inspirada en el Método Singapur-----	13
2.2.2. Fundamentos teóricos del Método Singapur-----	14
2.2.3. Componentes del currículo Singapur -----	17
2.2.4. Aplicación del método Singapur en la enseñanza de fracciones -----	18
2.2.5. Evidencia empírica sobre la efectividad del enfoque Singapur -----	20
2.3. Enseñanza – Aprendizaje de la Suma y Resta de Fracciones-----	22
2.3.1. Conceptualización de la fracción-----	22
2.3.2. Proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y resta de fracciones-----	24
2.3.3. Importancia del uso de materiales concretos y visuales -----	26
2.3.4. Evaluación del aprendizaje de fracciones -----	28
2.4. Características de los niños de 6.º y 7.º de Educación General Básica-----	30
2.4.1. Desarrollo cognitivo y psicológico en la edad escolar media-----	30
2.4.2. Interés y motivación hacia las matemáticas-----	32

2.4.3. Implicaciones pedagógicas en la enseñanza de fracciones -----	35
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA -----	37
3.1. Descripción de la Propuesta -----	37
3.2. Justificación de la propuesta -----	38
3.3. Objetivos de la propuesta -----	38
3.3.1. Objetivo general -----	39
3.3.2. Objetivos específicos -----	39
3.4. Temporización de la propuesta -----	39
3.4.1. Fase 1: Diagnóstico y preparación pedagógica -----	40
3.4.2. Fase 2: Aplicación de la metodología “Fracciones en Acción” -----	40
3.4.3. Fase 3: Evaluación y reflexión del aprendizaje -----	41
3.5. Beneficiarios de la propuesta -----	41
3.5.1. Beneficiarios directos -----	41
3.5.2. Beneficiarios indirectos -----	41
3.6. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta -----	42
3.7. Metodología de la propuesta -----	42
3.7.1. Exploración diagnóstica y activación de saberes previos -----	43
3.7.2. Construcción concreta del conocimiento -----	43
3.7.3. Representación visual y modelización -----	43
3.7.4. Formalización progresiva y uso del lenguaje matemático -----	43
3.7.5. Aplicación contextualizada y resolución de problemas -----	44
3.7.6. Evaluación formativa y metacognición -----	44
3.8. Período de ejecución de la propuesta -----	44
3.9. Planificación de la propuesta -----	45
3.9.1. Planificación mesocurricular -----	45
3.9.2. Planificación microcurricular -----	48
3.10. Evaluación de la propuesta -----	58
3.10.1. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes -----	59
CONCLUSIONES -----	64
RECOMENDACIONES -----	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos para la Planificación de la propuesta “Fracciones en Acción”	45
Tabla 2: Resumen de actividades de cada Fase y Etapa de la propuesta por semanas.	47
Tabla 3: Evaluación global de la estructura de la propuesta (juicio de expertos).....	59
Tabla 4: Lista de cotejo para la observación del trabajo con materiales concretos	61
Tabla 5: Lista de cotejo para la representación visual de fracciones	61
Tabla 6: Rúbrica analítica para la resolución de problemas con fracciones.	62
Tabla 7: Registro anecdótico del proceso de aprendizaje.	62
Tabla 8: Rúbrica para evaluación del portafolio de evidencias.	63
Tabla 9: Autoevaluación del estudiante sobre su aprendizaje de fracciones.	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Currículum en espiral de A. J. Bruner	15
Figura 2: Cómo aprender con cada estilo de aprendizaje.	32

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA Y RESTA DE
FRACCIONES INSPIRADA EN EL MÉTODO SINGAPUR.**

Autor:

Alisson Daniela Herrera Paz

Director -Tutor:

Edison Francisco Higuera Aguirre, PhD.

Fecha:

enero de 2026

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad la presentación de una propuesta metodológica que permita fortalecer el aprendizaje significativo de la suma y resta de fracciones en estudiantes de sexto y séptimo de Educación General Básica Media, basada en el enfoque Singapur. Por tal motivo, el desarrollo de la investigación se describe en dos etapas principales: i) fundamentación y diagnóstico, donde se examinan las dificultades del aprendizaje de fracciones asociadas a métodos tradicionales memorísticos y se sintetizan los principios del Método Singapur, destacando su secuencia Concreto-Pictórico-Abstracto (CPA) para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, y ii) desarrollo de la propuesta "Fracciones en Acción", la cual establece un itinerario pedagógico de nueve semanas que transita desde la manipulación de materiales tangibles y la representación visual mediante modelos de barras, hasta la formalización simbólica de las operaciones. Finalmente, se propone una evaluación genuina y metacognitiva que valora el proceso de razonamiento y la argumentación del estudiante por encima de la simple obtención de resultados numéricos. Entre las conclusiones más relevantes, se identifica que el uso de metodologías activas e inspiradas en el enfoque Singapur mejora significativamente la comprensión conceptual y la motivación, reduciendo la ansiedad que genera la asignatura de matemática y permitiendo que los estudiantes vinculen los contenidos con situaciones de su realidad cotidiana.

Palabras clave: Aprendizaje de las Matemáticas, Método Singapur, Enfoque CPA, Fracciones, Educación General Básica.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA Y RESTA DE
FRACCIONES INSPIRADA EN EL MÉTODO SINGAPUR.**

Autor:

Alisson Daniela Herrera Paz

Director -Tutor:

Edison Francisco Higuera Aguirre, PhD.

Fecha:

enero de 2026

ABSTRACT

The purpose of this research is the design of a methodological proposal to strengthen the meaningful learning of addition and subtraction of fractions in students of Middle General Basic Education, based on the Singapore approach. For this reason, the development of the research is described in two main stages: i) foundation and diagnosis, where the difficulties of learning fractions associated with traditional rote methods are examined and the principles of the Singapore Method are synthesized, highlighting its Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) sequence for the development of logical-mathematical thinking, and ii) development of the proposal "Fractions in Action", which establishes a nine-week pedagogical itinerary that moves from the manipulation of tangible materials and visual representation through bar models to the symbolic formalization of operations. Finally, an authentic and metacognitive evaluation is proposed that values the reasoning process and the student's argumentation over the simple obtaining of numerical results. Among the most relevant conclusions, it is identified that the use of active methodologies inspired by the Singapore approach significantly improves conceptual understanding and motivation, reducing the anxiety generated by mathematics as a subject and allowing students to link contents with situations from their daily lives

Keywords: Mathematics Learning, Singapore Method, CPA Method, Fractions, General Basic Education.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la Educación General Básica constituye un importante desafío para el sistema educativo de la actualidad, debido a las dificultades que presentan los estudiantes para comprender conceptos abstractos numéricos y llegar a aplicarlos de manera significativa en sus respectivas realidades. Entre otros contenidos, uno de los que mayor dificultad causa y al mismo tiempo de los más necesarios para el desarrollo cognitivo es el aprendizaje de las fracciones, pues representa un punto de quiebre en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático que resulta fundamental para el aprendizaje posterior de operaciones más complejas y para la resolución de problemas de la vida cotidiana.

En la edad escolar media, los estudiantes necesitan experiencias de aprendizaje que integren la manipulación de materiales, la visualización de los conceptos y la reflexión gradual sobre los conceptos matemáticos. De igual manera, es necesario que el docente considere las características cognitivas, emocionales y sociales propias de esta etapa del desarrollo de los niños, diseñando actividades que promuevan la participación, la colaboración y la resolución de problemas que puedan presentar en la vida diaria. En este sentido, las metodologías que priorizan la comprensión conceptual y el aprendizaje significativo se presentan como la mejor alternativa para fortalecer el proceso educativo, especialmente en el área de las matemáticas.

El aprendizaje en el Colegio Johannes Kepler de la Matemática (al igual que el resto de las asignaturas) se desarrolla bajo el modelo pedagógico “un día a la vez”, en el cual el área se imparte una sola vez por semana. Esta particularidad exige una planificación cuidadosa que permita aprovechar al máximo cada sesión, aplicando varias metodologías y estrategias, integrando en una sola jornada las fases de exploración, construcción, aplicación y evaluación del aprendizaje. Frente a esta realidad, surge la necesidad de diseñar una propuesta metodológica que responda tanto a las características del contenido como a las condiciones institucionales y a las necesidades educativas de cada estudiante, garantizando experiencias de aprendizaje completas y coherentes.

En respuesta a esta problemática, presente en todas las instituciones públicas o privadas (nacionales e internacionales), la presente investigación propone una metodología innovadora denominada “Fracciones en Acción”, orientada a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de sexto y séptimo año de Educación General Básica. La propuesta se

fundamenta en una secuencia pedagógica centrada en una experiencia concreta, la representación visual y la formalización progresiva de los conceptos. Asimismo, considera la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje presentes en el aula, incorporando estrategias inclusivas que favorecen la participación de todos los estudiantes.

El presente trabajo de tesis se estructura en tres capítulos. El Capítulo I, denominado Planteamiento del problema, presenta el contexto general de la investigación y desarrolla la formulación del problema, incluyendo su definición, el análisis del problema desde los ámbitos internacional, nacional y local, así como la explicación de sus causas y consecuencias. En este capítulo también se abordan el pronóstico del problema, las expectativas frente a su posible control, los objetivos generales y específicos de la investigación y la justificación que sustenta la relevancia pedagógica y académica de esta propuesta.

El Capítulo II corresponde a la Fundamentación teórica, donde se exponen los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que sustentan el estudio. En este capítulo se desarrollan los fundamentos del Método Singapur, sus componentes curriculares y su aplicación en la enseñanza de las fracciones, así como la evidencia empírica relacionada con su efectividad. Además, se analizan los procesos de enseñanza-aprendizaje de la suma y resta de fracciones, la importancia del uso de materiales concretos y visuales, la evaluación del aprendizaje y las características cognitivas, psicológicas, motivacionales y de aprendizaje de los estudiantes de sexto y séptimo año de Educación General Básica.

El Capítulo III, titulado Presentación de la propuesta metodológica, describe de manera detallada la propuesta “Fracciones en Acción”. En este capítulo se expone la descripción, justificación y objetivos de la propuesta, así como su temporización, fases y progresión. Asimismo, se identifican los beneficiarios directos e indirectos, se desarrolla la metodología de la propuesta y se establece el período de ejecución, consolidando la propuesta como una herramienta pedagógica para la enseñanza de las fracciones en Educación General Básica Media.

En general, esta propuesta busca contribuir al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de la Matemática, promoviendo un aprendizaje significativo, contextualizado e inclusivo de las fracciones, que favorezca el desarrollo integral de los estudiantes y una actitud positiva hacia su aprendizaje.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

1.1.1. Definición del problema

El problema central de esta investigación se relaciona con las existentes dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a nivel mundial. Particularmente, se enfoca en la enseñanza de fracciones con sus operaciones básicas, como la suma y la resta (de fracciones), que son contenidos académicos esenciales dentro de la formación básica que suelen provocar frustración y bajo rendimiento escolar.

Esta situación se intensifica por el uso predominante de metodologías de enseñanza-aprendizaje centradas en la memorización de procedimientos, sin garantizar una comprensión conceptual profunda por parte de los estudiantes, lo que impide la construcción de aprendizajes significativos.

1.1.2. Problema de lo general a lo particular

1.1.2.1. Ámbito internacional

La enseñanza de las matemáticas ha sido un reto persistente en distintos contextos educativos a nivel mundial. De manera particular, el aprendizaje de fracciones, y sus operaciones básicas como la suma y la resta de fracciones, constituye un contenido que genera confusión, frustración y fracaso escolar. En muchos países, las metodologías de enseñanza continúan centradas en la transmisión de conocimientos y procedimientos matemáticos a través de la memorización, sin garantizar que los estudiantes comprendan los conceptos subyacentes. Se afirma que la enseñanza de las matemáticas "se presenta como un problema no resuelto", evidenciado en el alto número de estudiantes reprobados y en la percepción generalizada de que se trata de una materia difícil y poco atractiva (Salazar et al., 2021; Gaviria et al., 2013).

La enseñanza tradicional de fracciones no permite establecer vínculos entre el contenido matemático y la realidad cotidiana de los estudiantes. Esta desconexión provoca desinterés, bloqueos cognitivos y desmotivación frente al aprendizaje (Gaviria et al., 2013). Diversos estudios internacionales, como los informes del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019) de la UNESCO, confirman que los estudiantes enfrentan serias dificultades en la comprensión de conceptos

fraccionarios, principalmente por la falta de uso de representaciones múltiples, manipulativas y visuales (UNESCO, 2019). Muchos errores en fracciones derivan del uso mecánico de algoritmos sin una comprensión conceptual adecuada, como sumar numeradores y denominadores directamente, práctica común en enfoques tradicionales.

En este contexto, surge la necesidad de adoptar metodologías innovadoras que transformen el enfoque educativo. El Método Singapur se ha consolidado como una alternativa eficaz, ya que se basa en el desarrollo progresivo del pensamiento lógico-matemático mediante la secuencia CPA (Concreto–Pictórico–Abstracto). Este enfoque permite a los estudiantes visualizar y manipular los componentes de un problema matemático, facilitando su comprensión y aplicación (Luque et al., 2024). Además, fomenta la participación activa del estudiante, promoviendo un aprendizaje autónomo y significativo a través de la resolución de problemas contextualizados.

Diversas investigaciones internacionales han demostrado que el método Singapur mejora significativamente el rendimiento matemático, particularmente en la comprensión de fracciones, al ofrecer múltiples representaciones y fomentar el razonamiento relacional por encima del mecánico. Por ejemplo, Tapia y Murillo (2020) destacan que este método, estructurado en tres etapas: comprensión, consolidación y transferencia, permite una enseñanza secuencial que fortalece la comprensión profunda y la aplicación práctica del conocimiento matemático.

Sin embargo, a pesar de sus beneficios ampliamente documentados, la aplicación del enfoque Singapur en diversos países enfrenta desafíos relacionados con la formación docente, la adaptación curricular y los contextos socioculturales de cada sistema educativo. Para lograr una enseñanza eficaz, es necesario considerar los intereses, experiencias y realidades del estudiantado, estructurando el proceso de enseñanza en torno a sus necesidades y contextos, así como promoviendo el trabajo colaborativo y el uso sistemático de materiales didácticos que apoyen la comprensión conceptual. Además, la formación continua del profesorado y la revisión curricular son fundamentales para una implementación sostenible del enfoque Singapur.

1.1.2.2. Ámbito nacional

En el Ecuador, las dificultades en la enseñanza de fracciones se repiten y se intensifican por la prevalencia de prácticas tradicionales en el aula. El contenido de fracciones, pese a su relevancia,

suele enseñarse como un conjunto de reglas que deben memorizarse, lo cual limita la posibilidad de que los estudiantes construyan una comprensión conceptual sólida. Muchos estudiantes ecuatorianos carecen de una base comprensiva clara sobre el significado de los numeradores y denominadores, lo que impide que logren operar fracciones de manera eficaz (Caiza, 2023).

A esto se suman factores estructurales como la falta de recursos didácticos concretos, la escasa formación en metodologías activas por parte del profesorado y una cultura evaluativa que prioriza la respuesta correcta por encima del proceso de pensamiento. En el país, un alto porcentaje de estudiantes no logra clasificar correctamente fracciones ni resolver operaciones básicas, lo que refleja una falla metodológica profunda. En ciudades como Latacunga, el uso de recursos didácticos innovadores es limitado, y esto tiene un impacto directo en los resultados de aprendizaje (Salazar et al., 2021).

En este escenario, el Método Singapur representa una posibilidad de mejora para el sistema educativo ecuatoriano. Su enfoque centrado en la resolución de problemas, la comprensión relacional y el uso de material manipulativo se alinea con las necesidades actuales de los estudiantes. Este método transforma al estudiante pasivo en un sujeto activo, capaz de construir su propio aprendizaje, mientras que el docente actúa como mediador del conocimiento (Vargas & Sotillo, 2019). No obstante, la implementación del enfoque requiere procesos de contextualización que consideren las características del currículo ecuatoriano, las condiciones institucionales y la diversidad sociocultural del país.

1.1.2.3. Ámbito local

En el Distrito Metropolitano de Quito, la enseñanza de la suma y resta de fracciones en Educación General Básica enfrenta retos similares a los del contexto nacional, agravados por condiciones específicas del entorno escolar. Para la presente investigación, se toma como referencia el Colegio Johannes Kepler, institución educativa que atiende a estudiantes con altas expectativas en cuanto al nivel matemático pues es un requisito para las certificaciones internacionales que mantiene y renueva cada año, en donde se ha evidenciado dificultades constantes en el aprendizaje de fracciones, especialmente en séptimo año de básica. A pesar de contar con un currículo estructurado y docentes comprometidos, se ha observado que muchos estudiantes no logran comprender los procedimientos ni el sentido de las fracciones, lo que se traduce en errores frecuentes al operar con

denominadores distintos, al simplificar fracciones o al interpretar su significado en situaciones cotidianas.

En el Colegio Johannes Kepler de Quito, se trabaja con el método Innovamat como una propuesta didáctica alternativa para la enseñanza de las matemáticas en los niveles de Educación General Básica (Dotti et al., 2023). Este enfoque se caracteriza por ofrecer experiencias de aprendizaje activas y contextualizadas, que promueven el desarrollo del pensamiento lógico-matemático mediante la resolución de problemas y la construcción de estrategias propias. Innovamat se aleja del modelo tradicional centrado en la repetición de ejercicios, en el que se prioriza la enseñanza de algoritmos sin la mediación de materiales manipulativos ni representaciones visuales, en donde los estudiantes tienden a memorizar pasos sin comprender el porqué de los procedimientos, lo que genera frustración, baja autoestima matemática y, en muchos casos, desinterés por la asignatura. En cambio, se plantea un itinerario basado en la comprensión, el razonamiento y la comunicación matemática.

Su incorporación en el aula ha permitido que los estudiantes se enfrenten a situaciones desafiantes desde sus conocimientos previos, fomentando la autonomía y la participación activa en su proceso de aprendizaje. Esta experiencia ha sido especialmente valiosa como antesala para contrastar su enfoque con otras metodologías como el método Singapur, en el marco del desarrollo de propuestas metodológicas contextualizadas.

La implementación del enfoque Singapur en instituciones como el Colegio Johannes Kepler podría representar una solución concreta. Este enfoque, centrado en la secuencia CPA, favorece el aprendizaje relacional y permite a los estudiantes construir el significado de las fracciones desde sus experiencias previas y mediante representaciones accesibles (Luque et al., 2024). Una correcta implementación del enfoque Singapur requiere una planificación que incluya etapas de comprensión, consolidación y transferencia del conocimiento, así como el involucramiento activo del docente como mediador del proceso. De esta forma, el contexto local evidencia con claridad la necesidad de una propuesta metodológica que no solo innove en lo didáctico, sino que responda específicamente a las condiciones del entorno educativo, y que permita transformar el aprendizaje de fracciones en experiencias significativas para los estudiantes.

1.1.3. Explicación de las causas del problema

La problemática de la enseñanza-aprendizaje de fracciones en educación básica surge de diversos factores metodológicos, pedagógicos y estructurales que afectan la construcción del conocimiento duradero. Las prácticas educativas tradicionales se centran en la memorización de procedimientos, lo que impide comprender el sentido de los algoritmos y limita el razonamiento lógico-matemático. Esto provoca que las fracciones, para los niños, se conviertan en un conjunto de reglas aisladas sin significado concreto que no tienen una aplicación clara para su día a día.

Otra causa relevante es la falta de conexión con el contexto del estudiante. Las fracciones se presentan como conceptos abstractos y alejados de la vida cotidiana, reduciendo la motivación y generando bloqueos cognitivos que dificultan el aprendizaje. Además, el énfasis en la repetición de algoritmos conlleva a que los estudiantes no comprendan la relación entre numerador y denominador, lo que imposibilita el desarrollo de aprendizajes duraderos.

La escasez de recursos manipulativos y visuales también influye negativamente, ya que limita las oportunidades de construir representaciones diversas para favorecer la comprensión. Esto se agrava por la falta de formación docente en metodologías activas y por una cultura evaluativa enfocada únicamente en obtener la respuesta correcta, sin considerar los procesos mentales implicados. Todo ello evidencia la necesidad de transformar el enfoque educativo hacia un aprendizaje más significativo.

1.1.4. Consecuencias del problema

Las consecuencias de estas dificultades se reflejan en bajo rendimiento académico y una alta incidencia de errores en la resolución de ejercicios con fracciones. Los estudiantes experimentan frustración y confusión, lo que afecta negativamente sus calificaciones y su continuidad en la asignatura. De esta manera, las matemáticas se convierten en una fuente de ansiedad y desinterés, reforzando la percepción de que es una materia compleja y poco útil.

Asimismo, se deteriora la autoestima matemática, ya que los estudiantes creen no ser capaces de comprender los contenidos, lo que limita su participación activa y voluntad de aprender. Estas dificultades iniciales repercuten en etapas posteriores del aprendizaje, especialmente en áreas como

el álgebra y la geometría, que requieren comprensión profunda de las relaciones proporcionales y del uso flexible de fracciones en distintos contextos.

En consecuencia, el problema trasciende el nivel básico y se proyecta hacia toda la trayectoria educativa del estudiante, afectando su desarrollo académico y su desempeño en disciplinas que demandan pensamiento lógico y cuantitativo.

1.1.5. Pronóstico negativo

Si no se implementan estrategias metodológicas innovadoras, el problema persistirá y se intensificará. Los estudiantes continuarán utilizando procedimientos mecánicos sin comprender su significado, lo que mantendrá la recurrencia de errores conceptuales y la falta de pensamiento crítico en el aprendizaje matemático.

Esta situación incrementaría el desinterés y el rechazo hacia la asignatura, dificultando el desarrollo de habilidades necesarias para enfrentar contenidos más avanzados. La pérdida progresiva de confianza afectaría la motivación y la disposición a aprender, generando resultados deficientes en evaluaciones futuras. Además, se debilitaría el capital humano necesario para responder a las demandas académicas y laborales actuales, que exigen competencias matemáticas para la resolución de problemas en contextos diversos. Por tanto, ignorar la problemática perpetuaría una brecha educativa que limita las oportunidades futuras del alumnado.

1.1.6. Pronóstico positivo

Si se adopta una propuesta metodológica basada en el enfoque Singapur, se espera que los estudiantes comprendan las fracciones de manera profunda y conectada con situaciones reales, mediante la secuencia CPA que facilita el paso del uso de materiales concretos a la representación pictórica y luego al pensamiento abstracto (Luque et al., 2024). Esto permitiría construir conocimientos sólidos y duraderos, mejorando su rendimiento académico en operaciones de suma y resta.

El rol del estudiante se transformaría hacia la participación activa en la construcción del aprendizaje, mientras que el docente actuaría como facilitador del razonamiento matemático y mediador de

significados. Esta metodología podría también potenciar la innovación pedagógica institucional y convertirse en un referente replicable en otros niveles educativos.

En el plano social, contribuiría al desarrollo del razonamiento lógico, la resolución de problemas y la confianza en las propias capacidades, competencias necesarias para afrontar los retos contemporáneos. Con ello, se fortalecería la calidad educativa y se garantizaría un aprendizaje equitativo en el área de matemáticas.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta metodológica para fortalecer el aprendizaje significativo de la suma y resta de fracciones en estudiantes de Educación General Básica, basada en el enfoque Singapur.

1.2.2. Objetivos específicos

- Examinar las dificultades que enfrentan los estudiantes de Educación General Básica en el aprendizaje de la suma y resta de fracciones, asociadas al uso de métodos tradicionales.
- Sintetizar los fundamentos teóricos y pedagógicos del enfoque Singapur, destacando su contribución al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, especialmente en la enseñanza de operaciones básicas con fracciones.
- Establecer una propuesta metodológica contextualizada que incorpore el enfoque Singapur para mejorar la comprensión y el rendimiento en operaciones básicas con fracciones en el entorno escolar del Colegio Johannes Kepler.

1.3. Justificación de la investigación

La enseñanza de las fracciones, especialmente la suma y la resta, continúa representando un reto significativo en el ámbito educativo, debido a la complejidad del contenido y a las metodologías tradicionales centradas en la memorización mecánica. Esta situación limita la comprensión conceptual de los estudiantes y repercute negativamente en su rendimiento académico, y su posterior

comprensión de temáticas más avanzadas o relacionadas con el álgebra que se introduce en las etapas finales de séptimo de básica (Caiza, 2023). Ante este panorama, la presente investigación propone una alternativa metodológica basada en el enfoque Singapur, con el fin de promover aprendizajes significativos en estudiantes de educación básica en torno a las fracciones. Esta propuesta busca contribuir al campo educativo mediante la implementación de estrategias didácticas más visuales, activas y comprensibles para la enseñanza de las operaciones de fracciones (Tapia & Murillo, 2020; Luque et al., 2024).

La pertinencia de este trabajo radica en la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas que han demostrado ser insuficientes frente a los desafíos del aprendizaje de fracciones. El enfoque Singapur, con su estructura CPA, ofrece una secuencia lógica del conocimiento que facilita el desarrollo del pensamiento matemático. El presente estudio busca aportar una metodología alternativa aplicable al aula, para resolver el problema de la baja comprensión y desmotivación de los estudiantes, generando una mejora en su desempeño y en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Vargas & Sotillo, 2019; Cuenca, 2024). La idea es que los niños disfruten aprendiendo, y no rechacen las matemáticas que los acompañarán hasta el final de su formación.

Esta investigación tiene una relevancia teórica, al enriquecer el debate sobre metodologías innovadoras en la enseñanza de las matemáticas, presentando una concatenación con metodologías como innovamat; educativa, al brindar a los docentes una herramienta aplicable y coherente con el currículo ecuatoriano que permite el aprendizaje significativo; y social, al beneficiar a los estudiantes de Educación Básica que enfrentan dificultades en este y otros contenidos de igual o mayor dificultad que las fracciones. Además, permite incidir directamente en el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI y contribuir a la equidad en el acceso a una educación matemática de calidad (Turizo et al., 2019; Salazar et al., 2021).

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

En este apartado se presentan los antecedentes más relevantes relacionados con la investigación titulada “Propuesta metodológica para la enseñanza de la suma y resta de fracciones inspirada en el método Singapur”. Se consideran tesis de maestrías y doctorados, artículos de revistas académicas indexadas y estudios académicos que aportan a las dos variables principales: el método Singapur como estrategia para enseñar matemáticas y el proceso de aprendizaje de la suma y resta de fracciones. Por esta razón, no se han incluido como parte de las antecedentes tesis de grado y aquellos estudios o investigaciones que, aun siendo sobre matemáticas, no guardan relación con el enfoque metodológico ni con el contenido de fracciones, ya que no contribuirían de manera significativa a fundamentar la investigación. Estos antecedentes ayudan a conocer lo que ya se ha investigado, a identificar vacíos de conocimiento y a justificar la necesidad de desarrollar esta propuesta educativa.

Para comenzar, se mencionará la investigación de Castillo Wilfrido (2022) titulada Método Singapur para la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de Básica Media, cuyo propósito fue evaluar el efecto de esta metodología en estudiantes de 6.º año de EGB de la Unidad Educativa Federico González Suárez. Se trabajó con un enfoque mixto, cuasi-experimental y aplicado, utilizando cuestionarios digitales como instrumento. Los resultados demostraron que el enfoque CPA ayudó a que los estudiantes comprendan mejor las operaciones básicas al pasar de lo concreto a lo abstracto. Como conclusión, se recomienda fortalecer la práctica docente con la aplicación continua del método, incluso en clases virtuales.

Así también, Cuasapud y Maiguashca (2023) en su investigación El método Singapur como estrategia determinante para el aprendizaje de números fraccionarios en alumnos de educación general básica, buscaron determinar su incidencia en el aprendizaje de fracciones en estudiantes de educación básica en Ecuador. Fue un estudio cualitativo, descriptivo y de tipo documental. Se identificó que el bajo uso de material concreto genera dificultades en el aprendizaje de fracciones, por lo que se concluye que es necesario incorporar más recursos visuales y actividades activas para facilitar la comprensión del pensamiento abstracto.

Por otro lado, García Jessica (2023) desarrolló la investigación Guía didáctica para enseñar operaciones elementales con números racionales mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para octavo de básica. Su enfoque fue cualitativo, con investigación de campo y bibliográfica, aplicando encuestas a estudiantes y docentes. Los resultados muestran que el ABP fortalece el aprendizaje cuando los ejercicios se contextualizan, por lo que la autora concluye que se deben plantear actividades más cercanas a la realidad del estudiante.

También se encuentra la investigación de Benítez, Freire, Macías y Cedeño (2023) titulada Guía didáctica para la resolución de problemas sobre fracciones homogéneas en el octavo año de educación general básica, cuyo objetivo fue describir el nivel de conocimientos sobre fracciones en los estudiantes. Fue un estudio cuantitativo, no experimental y descriptivo, donde se aplicó un cuestionario a 37 estudiantes. Los resultados indicaron que relacionar las fracciones con situaciones reales motiva a los estudiantes, usando el ABP para favorecer la resolución de problemas.

De forma similar, Huilca César (2024) en su trabajo Método Singapur y su influencia en las competencias matemáticas en estudiantes de primaria, buscó determinar su impacto en estudiantes de tercer grado. Con un enfoque cuantitativo, cuasi-experimental, se aplicaron evaluaciones a 60 estudiantes divididos en grupo experimental y grupo control. Los hallazgos mostraron mejoras en razonamiento y comunicación matemática gracias al enfoque CPA, recomendando mayor capacitación docente y su aplicación en otros grados.

La investigación de Salazar, Arguello, Rodríguez y Martínez (2022) titulada El método Singapur como propuesta metodológica en la transición de primaria a secundaria, buscó analizar las dificultades que surgen al pasar a otro nivel educativo. Con enfoque cualitativo se revisó bibliografía y aplicaron cuestionarios. Como conclusión, los autores afirman que este método favorece una transición más adecuada y mejora la actitud hacia las matemáticas.

Otra aportación es la de Holguín y Delgado (2025) titulada Pensamiento visual para fortalecer el aprendizaje de las fracciones matemáticas en estudiantes de educación básica media, cuyo objetivo fue diseñar una estrategia basada en lo visual. Fue de enfoque cuantitativo, transeccional descriptivo, con observación y encuestas aplicadas a estudiantes y docentes. Los resultados muestran que la baja motivación y el poco uso de recursos visuales influyen en las dificultades, por lo que proponen incorporar más materiales concretos y gráficos.

En la investigación de Tapia y Murillo (2020) titulada El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas, se analizó su estructura y teorías que lo sustentan. Fue una revisión documental con enfoque cualitativo. Concluyeron que este método desarrolla el pensamiento lógico a través de la resolución de problemas, siendo importante fortalecer la formación docente para su adecuada aplicación.

Del mismo modo, Ceballos y Sucerquia (2025) elaboraron Convergencia entre el método socrático y el aprendizaje significativo: un modelo didáctico para el abordaje de las fracciones, con el objetivo de abordar dificultades en el aprendizaje de fracciones mediante un modelo didáctico innovador. Utilizaron investigación-acción, con observación, diálogo y talleres. Determinaron que los métodos poco contextualizados afectan el aprendizaje, por lo que recomiendan estrategias que promuevan pensamiento crítico.

Finalmente, Niño-Vega, López-Sandoval, Mora-Mariño, Torres-Cuy y Fernández-Morales (2020) realizaron el estudio Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo, con el objetivo de implementar este método en estudiantes de grado octavo. Fue investigación-acción con observación participante y entrevistas. Concluyeron que las representaciones visuales mejoran la resolución de problemas y favorecen el aprendizaje activo.

En resumen, todos estos antecedentes presentados coinciden en que el enfoque Singapur y otras metodologías activas asociadas (como el CPA, el pensamiento visual y el ABP) favorecen el aprendizaje de las fracciones, fortalecen la comprensión conceptual y promueven la participación del estudiante. También destacan la importancia de emplear materiales concretos en esta etapa de aprendizaje, el desarrollo del pensamiento lógico y la necesidad de una adecuada formación continua docente para lograr procesos matemáticos significativos.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Metodología inspirada en el Método Singapur

Una metodología inspirada en el Método Singapur para la enseñanza de fracciones que se sustenta en los principios del enfoque CPA busca crear un proceso activo en el que los estudiantes construyen

significado a partir de la manipulación concreta, la visualización estructurada mediante modelos de barras y la posterior formalización de ideas en el plano simbólico. Este tránsito gradual favorece que los estudiantes comprendan las fracciones no como números aislados, sino como relaciones, medidas y operadores, lo que fortalece el razonamiento y la interpretación flexible del numerador y denominador, e incluso que tanto la asignatura como la temática tratada sean agradables de aprender y comprender. La inclusión de problemas contextualizados permite que el aprendizaje se conecte con situaciones reales para su vida (generando expectativas por el futuro), promoviendo la transferencia del conocimiento y el desarrollo del pensamiento crítico. Investigaciones recientes evidencian que este enfoque mejora la comprensión conceptual y el rendimiento matemático en tópicos como suma, resta y equivalencia de fracciones, al reducir errores derivados del uso casi automatizado de procesos “sin sentido” (Flores, Casas, & Cruz, 2018). La literatura internacional destaca que la combinación de representaciones concretas, pictóricas y simbólicas no solo facilita la comprensión profunda de las fracciones, sino que incrementa la motivación y la disposición hacia el aprendizaje matemático, especialmente en contextos donde predomina la ansiedad o resistencia a la asignatura (Lindorff & Sammons, 2019).

En coherencia con ello, múltiples estudios han señalado que el uso del modelo de barras, uno de los pilares del enfoque Singapur, proporciona una cimentación de la comprensión visual de este tema que apoya la transición hacia la abstracción y favorece la interpretación correcta de relaciones fraccionarias incluso en estudiantes con dificultades o neurodivergencias (Zapatera, 2021). Por lo que es importante conocer todo lo que una metodología inspirada en el Método Singapur abarca y la fundamente como una propuesta pedagógica integral.

2.2.2. Fundamentos teóricos del Método Singapur

2.2.2.1. Origen y evolución del método

El Método Singapur se fundamenta en enfoques constructivistas y en la resolución de problemas como eje central del aprendizaje matemático. Este método surge durante una reforma curricular posguerra justamente en la educación de las matemáticas en Singapur entre los años 80 y 90, cuando se buscó superar la enseñanza tradicional basada en la memorización, priorizando la comprensión conceptual y el pensamiento crítico (Del Carmen et al., 2022). Algunas épocas clave durante el desarrollo de esta metodología incluyen la formación temprana del currículo como tal a mediados

del siglo XX, la consolidación formal del método a partir de la década de 1980 y la difusión internacional tras los buenos resultados obtenidos en evaluaciones como TIMSS/PISA en las décadas de 1990 y 2000. Las pruebas muestran la evolución del plan de estudios de matemáticas a través del Método Singapur desde las décadas de 1940 y 1950 hasta los esfuerzos de reforma más recientes que dieron forma a la concepción actual a principios del siglo XXI y que es lo que hoy se pone en práctica (Bacus & Guillena, 2023; Zapatera, 2021).

Inspirado por teóricos como Jerome Bruner y Zoltan Dienes, el método adopta el enfoque CPA (Concreto-Pictórico-Abstracto), que guía a los estudiantes desde la manipulación de objetos concretos, pasando por representaciones visuales, hasta el razonamiento abstracto (Reyes & Antón, 2020). La evolución del método ha implicado la incorporación de un currículo en espiral, la variación sistemática de problemas y el énfasis en la metacognición, permitiendo a los estudiantes autorregular su aprendizaje y desarrollar habilidades cognitivas y emocionales. Además, fomenta la colaboración, la comunicación y la autoconfianza, alejándose de la simple repetición de procedimientos. Existen varios estudios recientes que confirman que el Método Singapur mejora significativamente las habilidades matemáticas y la motivación de los estudiantes, lo que lo convierte en una alternativa innovadora y eficaz en comparación con los métodos tradicionales (Del Carmen et al., 2022; Reyes & Antón, 2020)



Figura 1: Currículum en espiral de A. J. Bruner

2.2.2.2. Enfoque CPA: concreto – pictórico – abstracto

El enfoque CPA (Concreto–Pictórico–Abstracto) es una estrategia pedagógica basada en la teoría del desarrollo cognitivo de Jerome Bruner, que propone tres etapas secuenciales para la enseñanza de las matemáticas: primero, los estudiantes manipulan objetos concretos para comprender conceptos; luego, representan estos conceptos mediante imágenes o diagramas; finalmente, abordan el contenido matemático de manera abstracta utilizando símbolos y notaciones matemáticas (Suryaningsih et al., 2025; Bandahala, 2024). Este enfoque facilita la transición del pensamiento concreto al abstracto, permitiendo que los estudiantes construyan una comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos (Purwadi et al., 2019).

Diversos estudios demuestran que el CPA mejora significativamente el rendimiento, la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes, además se ha convertido en una gran herramienta para reducir la ansiedad que provoca el aprendizaje-enseñanza de las matemáticas en la escuela tanto para docentes como para estudiantes (Putri et al., 2020).

El uso de materiales manipulativos y representaciones visuales en las primeras fases favorece la participación activa y el aprendizaje significativo porque los niños se sienten más atraídos por el contenido que se está aprendiendo, mientras que la etapa abstracta consolida el razonamiento simbólico que se quiere conceptualizar (Umuhoza & Hakizimana, 2024). Por ello, el CPA es ampliamente recomendado para la enseñanza de matemáticas en educación primaria y secundaria, y su implementación se asocia con mejores resultados en pruebas nacionales e internacionales (Bandahala, 2024).

2.2.2.3. Rol del docente y del estudiante en el método Singapur

En el Método Singapur, el estudiante asume un papel activo y participativo en su aprendizaje. A través de este método, se le motiva a manipular materiales concretos, representar ideas de manera gráfica y, finalmente, comprender conceptos matemáticos que pudieran parecer inicialmente muy complicados, lo que favorece el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo. Esta metodología permite que se relacione la matemática con el entorno cotidiano, fomentando la resolución de problemas y construyendo un aprendizaje significativo a través de experiencias vivenciales y colaborativas (Del Carmen et al., 2022).

Por otra parte, este método permite al docente desempeñar un rol más de guía y facilitador, diseñando actividades que priorizan la atención a las necesidades de los estudiantes, promoviendo la curiosidad y la exploración de diferentes estrategias de solución: el docente es un motivador de la matemática. El profesor debe observar los ritmos de aprendizaje, adaptar la complejidad de los temas y fomentar el uso de recursos visuales y manipulativos, creando un ambiente entretenido y significativo. Además, el docente es responsable de consolidar los aprendizajes, asegurándose de que los estudiantes comprendan los conceptos antes de avanzar, y de estimular el trabajo grupal y la reflexión sobre los procesos matemáticos (Reyes & Antón, 2020).

2.2.3. Componentes del currículo Singapur

2.2.3.1. Conceptos, habilidades y procesos

El método Singapur se estructura en torno a la integración de conceptos matemáticos fundamentales como números, álgebra, geometría, estadística y probabilidad; busca el desarrollo de habilidades como el cálculo, razonamiento lógico, visualización espacial, estimación y resolución de problemas; y desarrolla la aplicación de procesos matemáticos como la investigación, comunicación, modelización, razonamiento y metacognición que realmente son útiles en todos los aspectos de la vida de los estudiantes (Sumliyah et al, 2025). Estos elementos no se abordan de manera aislada, sino que se articulan en un marco curricular centrado en la resolución de problemas, permitiendo a los estudiantes aplicar y transferir sus conocimientos a situaciones no rutinarias. El método Singapur se maneja a través del currículo en espiral que se muestra en la Figura 1 permitiendo la revisión de los contenidos y su profundización progresiva, consolidando el aprendizaje y favoreciendo la conexión entre diferentes áreas matemáticas, es decir, no limitamos el aprendizaje matemático por edades sino por desarrollo cognitivo (Siregar et al., 2024).

2.2.3.2. Metacognición y actitudes hacia las matemáticas

La metacognición, entendida como la capacidad de planificar, monitorear y evaluar los propios procesos de aprendizaje, desempeña un papel fundamental en el rendimiento y la actitud hacia las matemáticas. Los estudiantes con mayor conciencia metacognitiva tienden a mostrar actitudes más positivas hacia esta asignatura, porque pueden regular mejor su aprendizaje, enfrentar desafíos con mayor confianza y reducir la ansiedad que genera comúnmente el entorno matemático en las

escuelas y colegios, lo que a su vez favorece la motivación y el éxito académico (Řičan et al., 2022). Además, la metacognición actúa como un mediador clave entre la autoeficacia, la motivación y la actitud, permitiendo que los estudiantes transformen creencias y emociones (como las que se suelen generar en el inconsciente colectivo sobre la asignatura o los docentes de matemáticas previo a iniciar un año escolar) en estrategias efectivas para resolver problemas matemáticos (Nourozzade & Soleimani, 2022). Por tanto, promover el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aula no solo mejora el desempeño matemático, sino que también contribuye a cultivar una disposición más favorable y resiliente hacia el aprendizaje de las matemáticas.

2.2.3.3. Resolución de problemas como eje transversal

La resolución de problemas constituye el eje transversal y el núcleo del método Singapur, orientando tanto el currículo escolar como la práctica docente en matemáticas. Este enfoque no solo implica la adquisición y aplicación de conceptos y habilidades matemáticas, sino que promueve el razonamiento, la investigación y la comunicación a través de situaciones que se acercan más a la realidad cotidiana de cada estudiante, lo que fomenta el pensamiento crítico y creativo en los estudiantes, que finalmente debe ser el objetivo de la asignatura (Toh et al., 2019; Del Carmen et al., 2022). El método Singapur integra la resolución de problemas en todas las etapas del aprendizaje, utilizando estrategias como el modelo de barras y el enfoque CPA, que permiten a los alumnos visualizar, representar y comprender profundamente los problemas antes de abordarlos de manera abstracta, no se lanza al ruedo a los niños para resolver problemas matemáticos únicamente con números que no logran comprender ni comparar con su realidad. Además, la centralidad de la resolución de problemas en el currículo ha sido clave para el alto rendimiento de los estudiantes de Singapur en evaluaciones internacionales, ya que favorece la transferencia de conocimientos y el desarrollo de competencias matemáticas sólidas y duraderas (Del Carmen et al., 2022).

2.2.4. Aplicación del método Singapur en la enseñanza de fracciones

2.2.4.1. Visualización y modelado con barras

El Método Singapur se presenta como una estrategia metodológica altamente eficaz para la enseñanza de las matemáticas, incluidos los números fraccionarios, al basarse en el enfoque CPA. Esta progresión del aprendizaje inicia en el nivel Concreto, donde los estudiantes manipulan objetos

del entorno para indagar y aplicar conceptos matemáticos. Posteriormente, en el caso de las fracciones, una forma muy útil de aprender en la segunda etapa es la Visualización y el modelado con barras que se sitúan justamente en la fase Pictórica, y que sirve como un puente crucial antes de abordar lo abstracto (Huilca, 2024). Durante esta fase, se induce al estudiante a construir una representación gráfica o un modelo ilustrado para representar las cantidades y relaciones matemáticas, lo que les ayuda a visualizar el problema y a promover la identificación de patrones (Zapatera, 2020). El uso de representaciones gráficas, como las barras, es fundamental en la resolución de problemas de fracciones, ya que permite comprender de una forma mucho más clara lo que deben realizar, facilitando la conexión entre el conocimiento conceptual y el procedimiento abstracto que viene a continuación. Finalmente, el estudiante conecta estos procesos con algoritmos y formulaciones abstractas, alcanzando una comprensión significativa del concepto.

2.2.4.2. Transición de lo concreto a lo simbólico

La transición de lo concreto a lo simbólico en la enseñanza y aprendizaje de las fracciones se produce a través de una secuencia estructurada que comienza con la manipulación de materiales físicos como bloques, barras o fracciones de papel/madera para que los estudiantes visualicen y comprendan el concepto de fracción de manera tangible. Posteriormente, se avanza hacia representaciones pictóricas o diagramas, por ejemplo: dibujos de fracciones en círculos o rectángulos, lo que permite a los alumnos conectar la experiencia concreta con imágenes visuales que refuerzan la comprensión conceptual. Finalmente, se introduce la notación simbólica, donde los estudiantes expresan las fracciones mediante números y símbolos, aplicando lo aprendido en las etapas previas para interpretar y operar con fracciones de manera abstracta. Este proceso, conocido como la secuencia CPA, ha demostrado ser eficaz para que los estudiantes construyan una comprensión profunda y duradera de las fracciones, facilitando la transferencia de conocimientos a situaciones más complejas y promoviendo la autonomía en el uso de símbolos matemáticos (Flores et al., 2023; Yıldırım & Yıkımsı, 2022).

Esta progresión secuencial asegura que los estudiantes construyan su propio conocimiento de manera reflexiva, desarrollando habilidades como el razonamiento y la generalización a partir de la interacción con el material, lo que les permite finalmente aplicar los conceptos fraccionarios en situaciones de la vida cotidiana.

2.2.4.3. Impacto en la comprensión de operaciones

La comprensión de las operaciones con fracciones mejora significativamente cuando la enseñanza sigue una secuencia que transita de lo concreto a lo pictórico y finalmente a lo abstracto. Este enfoque permite a los estudiantes construir una base conceptual sólida antes de enfrentarse a la notación simbólica y los procedimientos formales, lo que reduce errores comunes como sumar numeradores y denominadores directamente o no comprender la necesidad de denominadores comunes (Flores et al., 2018). Además, la utilización de materiales manipulativos y representaciones visuales facilita la internalización de los significados de las operaciones, promueve la transferencia de conocimientos a situaciones más complejas y favorece el desarrollo de la fluidez y precisión en la resolución de problemas con fracciones (Purwadi et al., 2019).

2.2.5. Evidencia empírica sobre la efectividad del enfoque Singapur

2.2.5.1. Estudios de caso y resultados en otros países

La evidencia sobre la efectividad del enfoque Singapur en la enseñanza de las matemáticas es amplia y proviene de estudios de caso y comparaciones internacionales. Diversas investigaciones han documentado mejoras significativas en el rendimiento matemático de los estudiantes que aprenden bajo este método, tanto en Singapur como en países que han adoptado o adaptado su enfoque. Por ejemplo, un estudio experimental realizado en Inglaterra, donde se implementó el método Singapur en escuelas primarias, encontró un efecto positivo y estadísticamente significativo en el conocimiento y las habilidades matemáticas de los alumnos tras un año de intervención, aunque el impacto fue modesto y no se observaron diferencias persistentes en las actitudes hacia las matemáticas (Lindorff & Sammons, 2019).

En España y América Latina, estudios cuasi-experimentales y observacionales han reportado que los estudiantes que aprenden con el método Singapur obtienen mejores resultados en resolución de problemas, manipulación de expresiones matemáticas y comprensión conceptual, en comparación con métodos tradicionales. En México, por ejemplo, el 70% de los estudiantes que participaron en una intervención basada en el método Singapur lograron resolver problemas de suma y resta, y en Colombia y Chile se observaron mejoras en la motivación y el desempeño (Del Carmen et al., 2022).

Además, análisis comparativos de currículos y resultados en pruebas internacionales como PISA y TIMSS muestran que Singapur se mantiene consistentemente en los primeros lugares, lo que respalda la eficacia de su enfoque centrado en la comprensión profunda, el uso de materiales manipulativos y la progresión CPA. Sin embargo, la literatura también señala desafíos en la transferencia del método a otros contextos, como la necesidad de formación docente específica y la adaptación cultural, así como la importancia de una implementación gradual y sostenida para lograr resultados duraderos (Serçe & Acar, 2021). En síntesis, la evidencia respalda la efectividad del enfoque Singapur para mejorar el aprendizaje matemático, aunque su éxito depende de una implementación contextualizada y de la capacitación adecuada de los docentes en su uso y aplicación.

2.2.5.2. Investigaciones en el contexto ecuatoriano

La evidencia empírica sobre la efectividad del Método Singapur en el contexto ecuatoriano ha sido objeto de diversas investigaciones que buscan contrarrestar el bajo rendimiento en el área de matemáticas, una problemática evidenciada en evaluaciones internacionales como PISA para el Desarrollo (PISA-D), donde el 70% de los estudiantes ecuatorianos en 2017 no cumplieron con los objetivos establecidos en esta área (Tomalá & Carrera, 2023).

En Ecuador se tienen experiencias innovadoras como la implementación del método Singapur mediado por realidad virtual en una unidad educativa de Ambato han mostrado mejoras significativas en el desempeño estudiantil, con una reducción del 29,93% en el número de estudiantes con calificaciones bajas y un aumento en los rangos de notas más altos. Estos hallazgos sugieren que, aunque el método Singapur tiene un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento lógico, analítico y práctico de los estudiantes ecuatorianos, su efectividad depende en gran medida de la formación docente y del uso adecuado de recursos didácticos que permitan una transición efectiva de lo concreto a lo abstracto (Morocho & Quintana, 2023; Naranjo et al., 2020).

2.2.5.3. Comparación con metodologías tradicionales

El método Singapur se diferencia notablemente de las metodologías tradicionales tanto en Ecuador como a nivel internacional, principalmente por su enfoque en la comprensión profunda, la resolución de problemas y el uso de materiales concretos y representaciones visuales antes de llegar a la parte

abstracta de los conceptos matemáticos. Mientras que la enseñanza tradicional suele centrarse en la memorización de reglas, procedimientos y la repetición de ejercicios, el método Singapur promueve el desarrollo del razonamiento lógico, la manipulación de objetos y la conexión de los conceptos matemáticos con vivencias cotidianas. Estudios realizados en Ecuador muestran que el uso predominante de métodos tradicionales genera desinterés y dificultades en los estudiantes, mientras que la introducción de metodologías alternativas como Singapur, Polya o Montessori incrementa el rendimiento y la motivación (Morocho & Quintana, 2023). A nivel internacional, investigaciones en España, México y Filipinas han demostrado que quienes aprenden con el método Singapur obtienen mejores resultados en resolución de problemas, comprensión conceptual y aplicación de conocimientos, a diferencia de quienes usan métodos tradicionales (Bacus & Guillena, 2023).

En el ámbito global, la comparación entre el método Singapur y las metodologías tradicionales revela ventajas claras a favor del primero. Por ejemplo, en estudios experimentales, los estudiantes que siguieron el método Singapur superaron significativamente a sus pares en habilidades matemáticas, especialmente en la resolución de problemas y la representación de conceptos (Del Carmen et al., 2022). Además, el método Singapur fomenta la participación activa, el trabajo colaborativo y la autoconfianza, aspectos que suelen estar ausentes en la enseñanza tradicional, la cual privilegia la instrucción frontal y la evaluación basada en la repetición de procedimientos (Reyes & Antón, 2020).

En países como Inglaterra y España, la implementación del método Singapur ha resultado en mejoras estadísticamente significativas en el rendimiento matemático, aunque se señala la importancia de la formación docente y la adaptación cultural para lograr una implementación exitosa. En síntesis, la evidencia sugiere que el método Singapur supera a las metodologías tradicionales en el desarrollo de competencias matemáticas, motivación y comprensión conceptual, tanto en Ecuador como en otros contextos internacionales (Carrión & Pierre, 2020).

2.3. Enseñanza – Aprendizaje de la Suma y Resta de Fracciones

2.3.1. Conceptualización de la fracción

2.3.1.1. Significado de numerador y denominador

La fracción es una representación matemática que expresa la relación entre una parte y un todo, o entre dos cantidades. Su estructura se compone de un numerador y un denominador, cada uno con un significado específico: el numerador indica cuántas partes se toman o se consideran, mientras que el denominador señala en cuántas partes iguales se ha dividido la unidad. De este modo, una fracción no solo simboliza una operación o cantidad, sino también una relación proporcional. Según Lamón (2012), comprender las fracciones implica desarrollar una noción flexible que integre los significados de parte-todo, cociente, razón, medida y operador. Investigaciones recientes destacan que la comprensión conceptual del numerador y denominador favorece el razonamiento multiplicativo y la transición hacia el pensamiento algebraico (Lai & Wong, 2021; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2020). Por ello, su enseñanza debe centrarse en la interpretación y visualización de las fracciones más que en la mera aplicación de procedimientos.

2.3.1.2. Tipos de fracciones (propias, impropias, mixtas)

Las fracciones pueden clasificarse según la relación entre el numerador y el denominador en propias, impropias y mixtas. Una fracción propia es aquella en la que el numerador es menor que el denominador, representando una cantidad menor que la unidad (por ejemplo, $\frac{3}{4}$). En cambio, una fracción impropia tiene un numerador mayor o igual al denominador, indicando una cantidad igual o superior a la unidad (por ejemplo, $\frac{7}{4}$). Finalmente, una fracción mixta combina un número entero y una fracción propia (por ejemplo, $1\frac{3}{4}$), facilitando la interpretación de cantidades mayores que uno. Comprender estos tipos de fracciones ayuda al estudiante a relacionar las partes con el todo y a visualizar mejor el valor numérico de cada representación. De acuerdo con Charalambous y Pitta-Pantazi (2020), distinguir entre fracciones propias e impropias fortalece el razonamiento proporcional y el sentido numérico, mientras que la comprensión de las fracciones mixtas favorece la transición hacia el uso de números racionales en contextos más complejos (Lai & Wong, 2021).

2.3.1.3. Representaciones de fracciones (gráficas, simbólicas, manipulativas)

Las fracciones pueden representarse de diversas maneras que favorecen su comprensión conceptual: gráficas, simbólicas y manipulativas. La representación gráfica permite visualizar la fracción como una parte de un todo mediante figuras geométricas, rectas numéricas o diagramas de barras, facilitando la interpretación del valor relativo de las partes. La representación simbólica utiliza números y signos (por ejemplo, $\frac{3}{4}$) para expresar relaciones cuantitativas de manera abstracta. Por

su parte, la representación manipulativa implica el uso de materiales concretos (como fracciones circulares, tiras o bloques) que ayudan a los estudiantes a construir significado a partir de la experiencia directa. Según Bruner (1966), el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes transitan del modo enactivo (manipulativo) al icónico (gráfico) y luego al simbólico, proceso coherente con el enfoque CPA del método Singapur. Investigaciones recientes destacan que combinar estos tipos de representaciones promueve la transferencia del conocimiento y una comprensión profunda de los números racionales (Norton & Boyce, 2020; Gabriel et al., 2022).

2.3.2. Proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y resta de fracciones

2.3.2.1. Enfoques tradicionales y sus limitaciones

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y resta de fracciones bajo enfoques tradicionales suele centrarse en la memorización de algoritmos y procedimientos, como la búsqueda del mínimo común denominador y la aplicación mecánica de reglas. En muchos contextos, los docentes presentan directamente la notación simbólica y los pasos a seguir, sin profundizar en el significado conceptual de las fracciones ni en la relación entre numerador y denominador. Este método, aunque permite a algunos estudiantes resolver ejercicios rutinarios, frecuentemente omite el uso de representaciones visuales, materiales concretos o situaciones contextualizadas que ayuden a construir una comprensión profunda del concepto de fracción y de las operaciones involucradas (Fauzi & Suryadi, 2020; Laidin & Tengah, 2021). Además, los libros de texto y las prácticas docentes tradicionales tienden a enfatizar la repetición de ejercicios y la resolución de problemas de manera aislada, sin conectar las fracciones con experiencias previas o con otros significados matemáticos relevantes (Hwang et al., 2021).

Las limitaciones de estos enfoques tradicionales son evidentes en los errores y dificultades persistentes que presentan los estudiantes. Entre los problemas más comunes se encuentran la tendencia a sumar o restar numeradores y denominadores directamente, la falta de comprensión sobre la necesidad de igualar denominadores y la incapacidad para interpretar fracciones como partes de un todo o como operadores (Fauzi & Suryadi, 2020; Laidin & Tengah, 2021; Copur-Gencturk, 2021). Estas dificultades se ven agravadas por la enseñanza informal y poco estructurada, que no fomenta la participación activa ni el razonamiento conceptual, lo que lleva a que el aprendizaje sea superficial y de corta duración. Investigaciones señalan que la ausencia de materiales visuales y manipulativos, así como la falta de explicaciones sobre el porqué de los procedimientos,

contribuyen a que los estudiantes desarrollen concepciones erróneas y tengan un bajo desempeño en la resolución de problemas con fracciones (Laidin & Tengah, 2021; Copur-Gencturk, 2021). Por ello, se recomienda complementar o reemplazar los métodos tradicionales con enfoques que integren representaciones visuales, materiales concretos y explicaciones conceptuales para mejorar la comprensión y el aprendizaje duradero de la suma y resta de fracciones.

2.3.2.2. Obstáculos conceptuales comunes

El aprendizaje de las fracciones presenta numerosos obstáculos conceptuales que dificultan la comprensión profunda de este contenido matemático. Entre los más frecuentes se encuentran la tendencia a tratar numerador y denominador como entidades independientes, aplicando reglas de los números naturales de manera inadecuada, lo que lleva a errores como sumar o restar numeradores y denominadores directamente (por ejemplo, $1/3 + 1/4 = 2/7$) (Singh et al., 2021; Fikriyah et al., 2025). Muchos estudiantes muestran una comprensión superficial del concepto de fracción como parte de un todo, pero tienen dificultades para interpretar fracciones en diferentes contextos, como en la recta numérica o en problemas de la vida cotidiana (Putri et al., 2025; Unaenah et al., 2024; Gabriel et al., 2013; Hariyani et al., 2022).

Además, existe una marcada disociación entre el conocimiento conceptual y el procedimental: los estudiantes pueden aplicar algoritmos de suma, resta o simplificación sin entender realmente el significado subyacente, lo que limita su capacidad para resolver problemas no rutinarios o para transferir el conocimiento a nuevas situaciones (Gabriel et al., 2013; Purnomo et al., 2022). Otros obstáculos incluyen la dificultad para reconocer fracciones equivalentes, la confusión al comparar fracciones con diferentes denominadores y la falta de estrategias para modelar o visualizar fracciones (Putri et al., 2025; Unaenah et al., 2024; Hariyani et al., 2022). Estas dificultades se ven agravadas por prácticas de enseñanza que priorizan la memorización de procedimientos sobre la construcción de significados, y por la escasa utilización de materiales manipulativos y representaciones visuales (Sari et al., 2024; Singh et al., 2021).

2.3.2.3. Estrategias activas para enseñar suma y resta de fracciones

El uso de estrategias activas para enseñar la suma y resta de fracciones ha demostrado ser altamente efectivo para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes. Una de las estrategias más recomendadas es el empleo de manipulativos concretos, como bloques fraccionarios, tarjetas o

materiales virtuales, que permiten a los alumnos visualizar y experimentar con las fracciones de manera tangible; por ejemplo, sumar dos fracciones utilizando piezas físicas para construir y comparar las fracciones antes de operar con los números (Farra et al., 2024). Otra estrategia es el uso de modelos visuales, como la recta numérica o diagramas de área, que ayudan a comprender la equivalencia y la necesidad de un denominador común al sumar o restar fracciones con diferentes denominadores (Laidin & Tengah, 2021).

Además, métodos innovadores como el “Butterfly Method” simplifican el proceso de encontrar denominadores comunes y promueven la comprensión conceptual, facilitando la resolución de ejercicios como $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$ mediante pasos visuales y estructurados (Laidin & Tengah, 2021). Estas estrategias, al centrarse en la manipulación, la visualización y la resolución activa de problemas, superan las limitaciones de la enseñanza tradicional y fomentan un aprendizaje más significativo y duradero (Farra et al., 2024; Laidin & Tengah, 2021).

2.3.3. Importancia del uso de materiales concretos y visuales

2.3.3.1. Barras, regletas, fracciones circulares

El uso de materiales concretos y visuales como barras, regletas y fracciones circulares es fundamental para la enseñanza de fracciones, ya que permite a los estudiantes manipular y visualizar conceptos abstractos de manera tangible. Diversos estudios han demostrado que el empleo de manipulativos físicos mejora significativamente la comprensión y el rendimiento en operaciones con fracciones, superando incluso a los manipulativos virtuales. Por ejemplo, el uso de regletas Cuisenaire y barras fraccionarias facilita la construcción del concepto de fracción como parte de un todo y ayuda a los estudiantes a comparar, sumar y restar fracciones de manera activa y significativa (Farra et al., 2024; Powell, 2023). Además, estas herramientas fomentan la motivación y el interés de los alumnos, permitiendo que participen de forma más dinámica en el proceso de aprendizaje.

En cuanto a los modelos visuales, investigaciones señalan que las barras y modelos rectangulares suelen ser más efectivos que los modelos circulares para representar fracciones y resolver problemas, porque facilitan la precisión y la transición hacia modelos más abstractos como la recta numérica (Morano & Riccomini, 2020). Sin embargo, los modelos circulares también aportan beneficios, especialmente en la construcción de imágenes mentales y la comprensión inicial del concepto de fracción. La integración de materiales concretos y visuales en la enseñanza de

fracciones mejora la comprensión conceptual y procedimental, e incrementa la motivación los estudiantes en el aula (Farra et al., 2024; Morano & Riccomini, 2020; Powell, 2023).

2.3.3.2. Comparación y equivalencia de fracciones con apoyo visual

Para la enseñanza de la comparación y equivalencia de fracciones, el uso de materiales concretos y visuales es una herramienta esencial, ya que permite a los estudiantes observar y manipular representaciones que hacen evidentes las relaciones entre diferentes fracciones. Por ejemplo, las barras y regletas fraccionarias facilitan la comparación directa de tamaños y la identificación de fracciones equivalentes al mostrar cómo diferentes particiones pueden ocupar la misma longitud o área. Los modelos visuales, como las barras y la recta numérica, ayudan a los estudiantes a comprender que fracciones como $\frac{1}{2}$ y $\frac{2}{4}$ representan la misma cantidad al alinearlas físicamente o ubicarlas en el mismo punto de la recta, lo que refuerza la comprensión conceptual y reduce errores comunes (Wilkie & Roche, 2022; Morano & Riccomini, 2020).

Además, la calidad de las representaciones visuales está directamente relacionada con la precisión en la resolución de problemas de comparación y equivalencia de fracciones. Investigaciones muestran que los estudiantes que utilizan modelos rectangulares o de barras logran mejores resultados que aquellos que emplean modelos circulares, ya que estos primeros permiten comparar fracciones de manera más eficiente y favorecen la transición hacia modelos más abstractos como la recta numérica (Morano & Riccomini, 2020). Por tanto, integrar materiales concretos y visuales en la enseñanza no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también incrementa la motivación y la participación activa de los estudiantes al enfrentarse a tareas de comparación y equivalencia de fracciones (Wilkie & Roche, 2022; Morano & Riccomini, 2020).

2.3.3.3. Resolución de problemas contextualizados

Dando continuidad a lo mencionado, la implementación de materiales concretos y visuales en la enseñanza de fracciones es especialmente valiosa cuando se abordan problemas matemáticos contextualizados, pues permite a los estudiantes conectar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real. Representaciones visuales como dibujos, diagramas, recortes de papel y manipulativos físicos ayudan a modelar problemas comunes del día a día de los niños, facilitando la comprensión de fracciones en contextos prácticos, como repartir alimentos o medir ingredientes. Estas estrategias no solo hacen que el aprendizaje sea más significativo y atractivo, sino que también

promueven la creatividad y la competencia matemática al permitir que los estudiantes exploren múltiples soluciones y enfoques para un mismo problema (Barbosa & Vale, 2021; Tadeu, 2024).

Además, la integración de materiales concretos fomenta el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, porque los estudiantes pueden experimentar, visualizar y comprobar sus respuestas de manera tangible. La evidencia muestra que el uso de modelos visuales y manipulativos mejora la comprensión conceptual y la transferencia de conocimientos a nuevos contextos, superando las limitaciones de la enseñanza tradicional basada únicamente en procedimientos simbólicos (Barbosa & Vale, 2021; Tadeu, 2024). Por tanto, emplear estos recursos en la resolución de problemas contextualizados no solo fortalece la comprensión de las fracciones, sino que también incrementa la motivación y la participación activa de los estudiantes en el aula.

2.3.4. Evaluación del aprendizaje de fracciones

2.3.4.1. Instrumentos e indicadores de logro

La evaluación del aprendizaje de fracciones con el método Singapur se caracteriza por el uso de instrumentos que permiten valorar tanto la comprensión conceptual como la aplicación práctica de los conocimientos. Entre los instrumentos más utilizados se encuentran pruebas de interpretación de fracciones en operaciones básicas, ejercicios de resolución de problemas y actividades que requieren la explicación de procedimientos en palabras propias, lo que evidencia el paso de lo concreto a lo abstracto. Los indicadores de logro incluyen la capacidad de interpretar correctamente números fraccionarios, aplicar procedimientos algorítmicos y explicar los procesos matemáticos involucrados en la resolución de ejercicios. Se ha observado que, al aplicar el método Singapur, un porcentaje significativo de estudiantes logra interpretar y operar con fracciones de manera adecuada, desarrollando habilidades de observación, análisis y argumentación matemática, lo que se refleja en mejores resultados en evaluaciones estandarizadas y en la adquisición de un pensamiento matemático más sólido (Morocho & Quintana, 2023).

2.3.4.2. Errores frecuentes y análisis de dificultades

La evaluación del aprendizaje de fracciones con el método Singapur utiliza instrumentos como

pruebas de interpretación, ejercicios de resolución de problemas y actividades de explicación de procedimientos, permitiendo valorar tanto la comprensión conceptual como la aplicación práctica. Los indicadores de logro incluyen la capacidad de interpretar correctamente fracciones, aplicar procedimientos algorítmicos y explicar los procesos matemáticos, lo que se traduce en un desarrollo sólido del pensamiento matemático y mejores resultados en evaluaciones estandarizadas (Lin et al., 2025).

Sin embargo, es frecuente que los estudiantes presenten errores conceptuales y procedimentales, como sumar numeradores y denominadores directamente, dificultades para encontrar denominadores comunes, o errores al representar fracciones en la recta numérica. Estos errores suelen originarse en una comprensión insuficiente de los conceptos básicos, en la aplicación mecánica de algoritmos sin razonamiento y en la transferencia inadecuada de estrategias de números enteros a fracciones (Hariyani et al., 2022). El análisis de errores revela que es fundamental reforzar la comprensión conceptual y el uso de representaciones visuales para superar estas dificultades y lograr un aprendizaje significativo de las fracciones.

2.3.4.3. Criterios de desempeño para operaciones con fracciones

Los criterios de desempeño para las operaciones con fracciones deben centrarse tanto en la precisión procedimental como en la comprensión conceptual. Un desempeño competente implica no solo realizar correctamente las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), sino también justificar los procedimientos utilizados y emplear representaciones visuales o concretas cuando sea necesario. Se espera que los estudiantes sean capaces de identificar y utilizar denominadores comunes, interpretar el significado de los resultados y explicar por qué se aplican ciertos algoritmos, como la necesidad de igualar denominadores para sumar o restar fracciones, o el razonamiento detrás del algoritmo de “invertir y multiplicar” en la división (Copur-Gencturk, 2021). Además, los criterios de desempeño incluyen la capacidad de resolver problemas contextualizados, transferir estrategias a nuevas situaciones y detectar y corregir errores comunes, como la suma directa de numeradores y denominadores o la confusión entre las reglas de los números enteros y las fracciones (Dita & Abate, 2023). Un enfoque integral en estos criterios favorece el desarrollo de una competencia matemática sólida y reduce la aparición de errores conceptuales persistentes.

2.4.Características de los niños de 6.º y 7.º de Educación General Básica

2.4.1. Desarrollo cognitivo y psicológico en la edad escolar media

2.4.1.1. Etapa de las operaciones concretas

Durante la edad escolar media, los niños atraviesan la etapa de las operaciones concretas, caracterizada por un avance significativo en el desarrollo cognitivo. En este periodo, los niños adquieren la capacidad de pensar lógicamente sobre objetos y situaciones concretas, superando el pensamiento egocéntrico y desarrollando habilidades útiles para la vida como la conservación, la clasificación, la reversibilidad, los patrones, la relación entre causa y efecto, e incluso la eliminación del egocentrismo (Rabindran & Madanagopal, 2020; Hayat et al., 2024). Estas habilidades permiten a los niños resolver problemas matemáticos, comprender que las acciones tienen consecuencias, y organizar objetos según diferentes criterios, aunque su razonamiento sigue estando limitado a situaciones que ellos puedan ver, tocar y sentir.

En el ámbito psicológico, este desarrollo cognitivo se traduce en una mayor capacidad para considerar múltiples aspectos de una situación y para adoptar el punto de vista de los demás, lo que favorece la socialización y la empatía. Sin embargo, los niños en esta etapa aún presentan dificultades para manejar conceptos abstractos o hipotéticos, porque, aunque teóricamente pueden entender problemas concretos y gráficos con buenas habilidades de razonamiento, en realidad no pueden analizar como tal y sin contexto problemas abstractos ni mucho menos las consecuencias lógicas que llevan consigo (Pakpahan & Saragih, 2022). Por ello, el aprendizaje más efectivo en esta etapa se logra a través de experiencias manipulativas y visuales, que facilitan la construcción del conocimiento desde imágenes que se quedan guardadas en las mentes de los niños, sin dejar de lado el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales propias de la edad escolar media.

2.4.1.2. Habilidades cognitivas: razonamiento lógico y abstracto incipiente

A partir de 5to de básica, los niños inician el desarrollo de habilidades cognitivas que les permiten realizar razonamientos lógicos aplicados a situaciones concretas y que pueden relacionarse con su contexto diario. En este periodo, los estudiantes pueden analizar problemas desde diferentes perspectivas, comprender relaciones de causa y efecto como ya se mencionó anteriormente, y aplicar

reglas lógicas a objetos y eventos tangibles. Sin embargo, aunque muestran avances notables en el pensamiento lógico, su capacidad para el razonamiento abstracto es aún limitada; los niños pueden resolver problemas lógicos siempre que estén relacionados con experiencias directas o materiales que conozcan, pero tienen dificultades para manejar conceptos hipotéticos o abstractos que requieren un nivel de pensamiento más avanzado (Rabindran & Madanagopal, 2020).

El razonamiento abstracto comienza a desarrollarse de manera incipiente en esta etapa, aunque en realidad no alcanza su pleno potencial hasta la adolescencia, por ello, su pensamiento sigue vinculado con lo observable. Este desarrollo progresivo implica que las actividades educativas más efectivas para esta etapa deben involucrar manipulación de objetos, la experimentación en el aula o “en campo” y la resolución de problemas prácticos, permitiendo que los estudiantes fortalezcan sus habilidades lógicas y se preparen para el pensamiento abstracto más complejo que se consolidará en etapas posteriores (Rahman et al., 2024; Rabindran & Madanagopal, 2020).

2.4.1.3. Necesidades y estilos de aprendizaje en esta etapa

Complementando lo mencionado, conocemos que en esta etapa de la Educación Primaria, los niños inician su proceso de desarrollo de un pensamiento más organizado, lógico y menos centrado en la propia perspectiva, lo que les ayuda a manejar situaciones más realistas, aunque con objetos concretos (Piaget, citado en *OpenStax*, 2025). Esta capacidad de razonamiento sugiere que su aprendizaje se beneficia profundamente de experiencias sensoriales, es decir, tienen una necesidad que lo que se dice en la pizarra se presente como algo tangible y real, que puedan visualizar en su contexto todo lo que se les enseña en el aula, y las fracciones que muchas veces se pueden concebir como algo tan complicado de visualizar en la realidad por la complejidad de la temática, también se puede mostrar desde esta perspectiva para conectar mejor con la experiencia de los niños (Wisconsin Pressbooks, 2023).

En cuanto a los estilos de aprendizaje, los niños de esta edad muestran necesidades particulares: requieren estrategias didácticas que integren materiales físicos, ejercicios de clasificación, interacción con objetos y dinámicas que involucren su entorno. Estudios sobre estilos de aprendizaje en edades medias escolares indican que estrategias como el aprendizaje basado en problemas, juegos, simulaciones y presentaciones grupales son especialmente efectivas, cuando se combinan con medios visuales, en resumen, se trata de una forma de enseñanza a través del juego y de la diversión (Rahadian & Budiningsih, 2018). Este enfoque no solo satisface su necesidad de concretar

conceptos, sino que también apoya su desarrollo social, ya que podrán trabajar colaborativamente, reflexionar sobre diferentes perspectivas y consolidar su razonamiento desde la práctica.



Figura 2: Cómo aprender con cada estilo de aprendizaje.

2.4.2. Interés y motivación hacia las matemáticas

2.4.2.1. Factores que influyen en la motivación

En la etapa de sexto y séptimo de educación general básica, el interés por las matemáticas puede verse afectado por múltiples factores, tanto intrínsecos como extrínsecos. Para estos estudiantes, la autoeficacia, es decir, la creencia de que pueden tener éxito en tareas matemáticas es vital para su desarrollo cognitivo psicosocial; investigaciones han demostrado que cuando los niños confían en sus capacidades, su motivación hacia la asignatura aumenta significativamente, y ahí es donde debe recaer mayoritariamente el trabajo de docente como motivador de esta experiencia de aprendizaje. Además, las emociones positivas como la curiosidad o la sensación de “flujo” al resolver problemas contribuyen a mantener el compromiso. Estudios con docentes han evidenciado que establecer metas claras, proporcionar retroalimentación inmediata y promover la confianza en la capacidad para superar desafíos matemáticos favorecen estas experiencias de flujo, lo cual se traduce en una mayor disposición hacia la tarea y una motivación constante, más aún cuando el aula no se siente como el lugar pesado en donde se habla de números, sino que se vuelve un entorno divertido y lúdico (Montoro & Gil, 2023).

Otro factor determinante para generar interés en matemáticas en esta edad es la relevancia percibida. Los estudiantes de primaria superior tienden a desmotivarse si no ven cómo los contenidos matemáticos se conectan con su vida diaria o con sus intereses. En un estudio sobre la pérdida de interés en matemáticas, se identificó que la falta de actividades lúdicas, la disminución de tareas motivacionales por parte del docente y la ausencia de contextualización en los contenidos son causas comunes del desinterés progresivo. A su vez, estrategias psicoeducativas como la gamificación, el uso de juegos, materiales interactivos, y actividades diseñadas con componentes sociales han demostrado ser efectivas para reactivar la motivación, pues permiten a los niños experimentar las matemáticas como algo atractivo, manejable y significativo (Moreira Palma & Mariño Sánchez, 2024).

2.4.2.2. Rol del entorno escolar y familiar

El entorno escolar influye profundamente en la motivación hacia las matemáticas en niños de edad escolar media, especialmente porque se encuentran en una etapa en la que dependen aún de la guía del docente y del clima emocional general del aula. Un ambiente donde prevalece el apoyo, la retroalimentación positiva y la oportunidad de equivocarse sin miedo favorece la motivación intrínseca y el interés por aprender. El compromiso docente, la claridad en las explicaciones y el uso de metodologías activas (como juegos, resolución colaborativa de problemas o actividades manipulativas) aumentan la percepción de competencia del estudiante y, por tanto, su disposición a participar en actividades netamente matemáticas (González-Pienda et al., 2017). De igual manera, se ha demostrado que el clima escolar positivo y la relación cercana con el profesor actúan como predictores del rendimiento y la motivación en matemáticas, porque es una materia con sus complejidades que requiere de toda la atención del estudiante y es algo que se logra generando esta cercanía entre ambas partes, sin dejar de ser docente, se convierte en un aliado de los niños (Martínez-Sierra & García-González, 2017).

El entorno familiar también desempeña un rol determinante, pues las actitudes y creencias de los cuidadores sobre las matemáticas suelen ser reproducidas por los niños, ellos pueden predisponerse a cualquier situación de acuerdo con todo lo que han aprendido de su familia al respecto. Cuando las familias muestran ansiedad matemática o expresan que “las matemáticas son difíciles”, los estudiantes tienden a disminuir su autoconfianza y su interés en la asignatura. Por el contrario, las expectativas positivas, la participación familiar en actividades escolares y el apoyo emocional han demostrado elevar la motivación y el desempeño académico, ahí se puede involucrar el papel del

docente como mediador de esta relación también con los padres de familia invitándolos a actividades matemáticas lúdicas. Estudios recientes indican que el acompañamiento familiar, sin que nadie en este entorno sea experto en la disciplina si influye significativamente en la autorregulación y la persistencia del niño frente a tareas matemáticas, fortaleciendo también su actitud hacia el aprendizaje (García-Cruz et al., 2022; Maloney et al., 2015).

2.4.2.3. Estrategias para fomentar la motivación intrínseca

En Ecuador, por ejemplo, la gamificación ha demostrado ser una estrategia poderosa para aumentar la motivación al enseñar fracciones y sus operaciones matemáticas. Un estudio pre-experimental con estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica mostró que al usar elementos lúdicos (puntos, niveles, desafíos) en juegos para practicar la suma y resta de fracciones, las calificaciones mejoraron notablemente: antes de la intervención, la media fue 6.69, mientras que después subió a 8.85, lo cual evidencia que las actividades lúdicas y/o gamificadas no solo hacen la clase más divertida, sino que promueven la comprensión conceptual y el interés en los niños en esta etapa de aprendizaje (Rivera, Morocho-Lara, Quimbita & Bustos Gamboa, 2025). Esta estrategia permite que exploren las fracciones a través de retos, apoyan al desarrollo de su autonomía, su sentido de competencia y su motivación, pues no solo “resuelven ejercicios” sino que participan activa y naturalmente en una narrativa de juego.

Otra experiencia valiosa proviene de un estudio en sexto grado en Ecuador, donde la implementación de gamificación también impulsó la participación y el laboratorio mental de los estudiantes. Aquino y Bosquez (2024) reportan que los alumnos mostraron mayor entusiasmo, colaboración y persistencia cuando se introdujeron retos matemáticos por medio de juegos, lo que sugiere que estas estrategias en clase favorecen no solo la motivación sino también el razonamiento analítico. En paralelo, se ha usado en América Latina el enfoque de “rutinas de pensamiento” para enseñar fracciones: un estudio en quinto grado implementó preguntas reflexivas y diálogos estructurados sobre fracciones, por ejemplo, “¿por qué una barra representa un medio?” o “¿qué pasaría si cambiamos el denominador?”, lo que permitió a los niños internalizar las estructuras de las fracciones, relacionándose cognitivamente con el contenido tratado, generando un interés genuino por entender más allá de la mecánica y la repetición (Salazar Castro, Arguello Montoya, Rodríguez Torres & Martínez Isaac, 2023). Así, estas estrategias combinan el juego, el desafío intelectual y la reflexión para fomentar un aprendizaje profundo y motivado.

2.4.3. Implicaciones pedagógicas en la enseñanza de fracciones

2.4.3.1. Adaptaciones metodológicas según el nivel

Para adaptar correctamente la enseñanza de fracciones a estudiantes de distintos niveles, es fundamental que el docente reconozca la variedad de significados que puede adoptar la fracción (parte-todo, medida, cociente u operador) y organicen secuencias didácticas que permitan comprender cada una de las “facetas” de la fracción. Cuando los profesores integran varios significados de fracción y facilitan discusiones guiadas, los estudiantes desarrollan una comprensión más flexible y profunda del concepto, lo cual requiere un sólido conocimiento didáctico del contenido y más que nada implica tener la capacidad de motivar al grupo con ideas (a veces un poco locas) que los lleven a pensar más allá y querer aprender más sobre las fracciones (González Astudillo & Marques Portugal, 2018). Estas implicaciones pedagógicas señalan que la enseñanza debe adaptarse al nivel cognitivo de los estudiantes, priorizando primero experiencias concretas y representaciones visuales antes de introducir procedimientos simbólicos abstractos.

En el contexto latinoamericano, se ha demostrado que las metodologías activas resultan efectivas para ajustar la enseñanza según el nivel de desarrollo de los estudiantes. En Ecuador, por ejemplo, la aplicación de talleres con objetos reales y situaciones contextualizadas mejoró significativamente la comprensión de operaciones con fracciones en estudiantes de séptimo de básica (Estrada Guerrero et al., 2024). Del mismo modo, estudios en México evidencian que el uso combinado de recursos lápiz-papel y materiales interactivos favorece a estudiantes que aún se encuentran en transición entre lo concreto y lo simbólico, ya que permite adaptar el grado de abstracción a sus necesidades cognitivas (Butto Zarzar, 2013).

2.4.3.2. Importancia del aprendizaje significativo y contextualizado

El aprendizaje significativo y contextualizado representa un pilar fundamental en la educación contemporánea, especialmente en matemática, que se considera una asignatura en la que los estudiantes suelen enfrentar dificultades al no encontrar conexiones entre los contenidos y su realidad cotidiana (porque siempre se siente como que nunca se utilizará la matemática en la vida). Aprender de manera significativa implica que el estudiante construya sus propios saberes a partir de experiencias, emociones, intereses y situaciones de su entorno inmediato (que en este caso es la escuela), lo que transforma el conocimiento en algo útil, relevante y con propósito. Cuando los

contenidos se presentan de forma aislada o como simples procedimientos mecánicos/repetitivos, el aprendizaje se vuelve débil, fácilmente olvidable y carente de sentido; en cambio, cuando se contextualiza los conceptos y se los vincula con problemas reales, culturales o cercanos a la vida de los estudiantes, se activa un proceso profundo de comprensión que favorece la autonomía, la motivación y el pensamiento crítico. Se puede observar fácilmente en un aula dinámica de matemática que los estudiantes responden de manera más positiva cuando las fracciones se trabajan a partir de ideas más comunes como recetas, deportes, música, compra y venta, porque sienten que están resolviendo problemas auténticos que pueden vivir en un futuro cerca (o que ya lo han vivido) y no únicamente ejercicios abstractos.

Esto coincide con los planteamientos constructivistas que señalan que el conocimiento se internaliza mejor cuando existe una conexión evidente entre lo nuevo y lo previamente aprendido, permitiendo que el estudiante sea quien le asigne un significado personal a la información que recibe (Ausubel, 2002). Además, el aprendizaje contextualizado contribuye a disminuir la ansiedad matemática, ya que, ver el contenido integrado en experiencias familiares, los niños perciben las matemáticas como herramientas útiles y no como obstáculos académicos.

Se puede considerar que este enfoque progresivo también ayuda a fomentar valores como la colaboración y la creatividad, pues invita a los estudiantes a explorar soluciones diversas, debatir ideas y proponer estrategias basadas en su propio contexto o sentimientos, lo cual fortalece tanto su desarrollo cognitivo como socioemocional. En un mundo en constante cambio, donde los desafíos requieren flexibilidad y capacidad de adaptación, la educación no puede limitarse a la simple transmisión de datos porque esto es algo que ya hace la tecnología y el internet, sino que debe promover habilidades que les permitan a los estudiantes desenvolverse en escenarios reales, resolver problemas inciertos y relacionar los aprendizajes escolares con su proyecto de vida. Por ello, el aprendizaje significativo y contextualizado no solo es un enfoque pedagógico, sino un compromiso ético con la formación integral del estudiante, que reconoce su identidad, su cultura y su manera particular de comprender el mundo. En definitiva, este tipo de aprendizaje que inspira el Método Singapur tiene el poder de transformar la experiencia educativa, haciendo que los contenidos matemáticos, incluidas las fracciones, dejen de ser abstracciones imposibles de visualizar en la realidad y se conviertan en herramientas vivas que acompañen a los estudiantes incluso fuera del aula. Cuando el saber se conecta con la realidad inmediata del estudiante, se fortalece su motivación, su comprensión y su capacidad para transferir el aprendizaje a nuevas situaciones (Moreira, 2017).

CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

Título: “Fracciones en Acción: Metodología Visual-Experiencial para la Comprensión Matemática de Operaciones con Fracciones”

3.1. Descripción de la Propuesta

La presente propuesta metodológica, denominada “Fracciones en Acción”, constituye un modelo de enseñanza-aprendizaje que integra los principios esenciales del Método Singapur con experiencias visuales, manipulativas y contextualizadas, diseñadas específicamente para estudiantes de sexto y séptimo de Educación General Básica. La metodología se estructura en tres fases pedagógicas: exploración concreta, representación visual y formalización abstracta; desarrolladas a través de etapas progresivas que incluyen la activación de saberes previos, la experimentación guiada, la resolución de problemas contextualizados y la evaluación reflexiva del aprendizaje. La propuesta está diseñada para beneficiar a los estudiantes de sexto y séptimo de Básica del Colegio Johannes Kepler (en especial a aquellos con necesidades de aprendizaje especiales) al fortalecer su comprensión conceptual de las fracciones y su motivación hacia las matemáticas, e indirectamente a los docentes de matemática de estos años escolares, al ofrecerles una guía metodológica flexible que facilita la planificación, la mediación pedagógica y la atención a la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje en el aula.

A diferencia de los enfoques tradicionales centrados en la ejercitación mecánica, “Fracciones en Acción” propone una estructura pedagógica basada en micro-experiencias de aprendizaje, donde los estudiantes construyen el concepto de la fracción a partir de situaciones reales, materiales no estructurados (papel, cuerdas, recipientes, piezas), recursos digitales simples y narrativas relacionadas con su contexto cotidiano. La propuesta funciona como una guía metodológica para docentes, con secuencias didácticas, ejemplos de actividades manipulativas y estrategias de evaluación auténtica, enfocadas en promover la comprensión significativa y transferible del contenido.

Este modelo responde a la brecha existente entre el dominio conceptual de las fracciones y su aplicación en situaciones reales, ofreciendo un camino didáctico innovador que desarrolla el pensamiento proporcional, el razonamiento multiplicativo inicial y la capacidad de argumentación matemática. La propuesta se concibe para ser flexible y replicable en diferentes instituciones educativas, independientemente de la disponibilidad de tecnología o recursos didácticos modernos,

tomando como base el diseño instruccional del método Singapur adaptado a la realidad del aula latinoamericana general (no solo de instituciones privadas).

3.2. Justificación de la propuesta

Se conoce que las fracciones representan uno de los contenidos de mayor dificultad de aprendizaje en el tránsito entre la aritmética básica y el pensamiento algebraico que se vive entre el sexto y séptimo de Básica. En Ecuador, esta dificultad se manifiesta en bajos niveles de desempeño en evaluaciones estandarizadas como INEVAL, y se profundiza cuando la enseñanza prioriza el uso de reglas procedimentales, sin garantizar la construcción de un concepto significativo y permanente. La transición de números naturales a números racionales suele generar confusión, bloqueos emocionales y desinterés, especialmente en la edad que se encuentran estos estudiantes, que corresponde a un período donde se consolidan nociones fundamentales para las matemáticas avanzadas.

En este contexto, se vuelve imprescindible repensar las metodologías de enseñanza, desarrollar estrategias que promuevan la motivación intrínseca hacia el aprendizaje matemático y acompañar las necesidades reales de los estudiantes en el aula. “Fracciones en Acción” ofrece una estructura metodológica que aborda los principios del método Singapur, transformándolos en una experiencia vivible, dinámica y accesible. El docente no se limita a transmitir contenido, sino que actúa como mediador cognitivo, provocador de preguntas y facilitador del descubrimiento colectivo.

La propuesta se justifica también por su valor inclusivo y adaptable, considerando distintos ritmos de aprendizaje y estilos cognitivos. A través de actividades basadas en representación visual, experimentación concreta y juegos matemáticos colaborativos, el aula se convierte en un espacio de exploración y construcción colectiva del conocimiento. Esta perspectiva fortalece competencias como la argumentación, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, y promueve una relación positiva con las matemáticas para impactar de forma directa en la trayectoria académica futura del estudiante.

3.3. Objetivos de la propuesta

3.3.1. Objetivo general

Fortalecer la comprensión conceptual de las fracciones en estudiantes de sexto y séptimo de Educación General Básica mediante la aplicación de la metodología “Fracciones en Acción”, basada en experiencias concretas y visuales inspiradas en el enfoque del Método Singapur, promoviendo el razonamiento proporcional y la motivación hacia el aprendizaje matemático.

3.3.2. Objetivos específicos

1. Implementar secuencias de aprendizaje basadas en el esquema concreto–pictórico–abstracto (CPA), que permitan a los estudiantes transitar de manipulaciones reales a representaciones gráficas y simbólicas del concepto de fracción.
2. Fomentar el desarrollo del pensamiento proporcional y la resolución de problemas mediante actividades contextualizadas, juegos matemáticos y tareas colaborativas que conecten las fracciones con situaciones reales del entorno del estudiante.
3. Promover la motivación y gusto hacia las matemáticas a través de experiencias lúdicas, narrativas pedagógicas y desafíos progresivos que incentiven la curiosidad, el razonamiento del estudiante frente a las fracciones.
4. Evaluar el aprendizaje desde una perspectiva auténtica mediante el uso de instrumentos que valoren el proceso de pensamiento (argumentación, uso de representaciones visuales, estrategias empleadas) y no solo el resultado numérico, favoreciendo la reflexión metacognitiva.

3.4. Temporización de la propuesta

La propuesta metodológica “Fracciones en Acción” se desarrollará a lo largo de un quimestre escolar (aproximadamente 8 a 9 semanas de trabajo), organizado en tres fases secuenciales, que permiten un proceso progresivo desde el diagnóstico inicial hasta la evaluación integral del aprendizaje. Esta temporización ha sido diseñada, en primera instancia, para su aplicación durante la segunda mitad del año escolar en curso 2025 – 2026, sin embargo, también puede considerarse como parte de la planificación regular del nuevo año lectivo 2026 – 2027, garantizando flexibilidad y viabilidad institucional.

3.4.1. Fase 1: Diagnóstico y preparación pedagógica

Esta fase inicial tiene busca identificar el punto de partida de los estudiantes respecto al concepto de fracciones y preparar el escenario pedagógico para la implementación de la metodología, con una duración aproximada de 2 semanas.

3.4.1.1. Etapa 1: Diagnóstico del aprendizaje previo

Se aplican actividades exploratorias y situaciones problema sencillas para identificar conocimientos previos, errores conceptuales frecuentes y actitudes hacia las matemáticas. El diagnóstico se realiza mediante recursos visuales, representaciones gráficas y dinámicas participativas. Esta etapa puede tomar alrededor de una semana de trabajo en el aula.

3.4.1.2. Etapa 2: Ajuste metodológico y organización de recursos

A partir de los resultados del diagnóstico, se seleccionan y organizan los recursos manipulativos, visuales y didácticos que se utilizarán en la propuesta. Asimismo, se ajustan las secuencias de aprendizaje según el ritmo y las necesidades del grupo. Esta etapa puede tomar alrededor de una semana más de trabajo.

3.4.2. Fase 2: Aplicación de la metodología “Fracciones en Acción”

Esta fase corresponde al eje central del proyecto y se enfoca en el desarrollo progresivo del aprendizaje de fracciones mediante el enfoque concreto, visual y abstracto; con una duración aproximada de 5 semanas.

3.4.2.1. Etapa 1: Exploración concreta y representación visual

Los estudiantes trabajan con materiales manipulativos, juegos matemáticos, representaciones gráficas y situaciones contextualizadas que permiten construir el significado de las fracciones desde la experiencia directa. Se promueve el trabajo colaborativo, la discusión guiada y la argumentación matemática inicial. Esta etapa puede tomar alrededor de 3 semanas.

3.4.2.2. Etapa 2: Formalización y resolución de problemas

En esta etapa se introducen progresivamente los procedimientos formales y el lenguaje simbólico de las fracciones, vinculándolos con las experiencias previas. Los estudiantes resuelven problemas contextualizados que requieren análisis, comparación de fracciones y explicación de estrategias.

Esta etapa puede tomar alrededor de 2 semanas.

3.4.3. Fase 3: Evaluación y reflexión del aprendizaje

Esta fase final tiene como propósito valorar los aprendizajes alcanzados y reflexionar sobre el impacto de la propuesta, con una duración de entre 1 y 2 semanas.

3.4.3.1. Etapa única: Evaluación auténtica y metacognición

Se aplican instrumentos de evaluación que priorizan la comprensión conceptual, el uso de representaciones visuales y la argumentación matemática. Además, se promueven espacios de reflexión donde los estudiantes analizan su propio proceso de aprendizaje y el significado de las fracciones en contextos reales.

3.5. Beneficiarios de la propuesta

3.5.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos de la propuesta metodológica “Fracciones en Acción” son los estudiantes de sexto y séptimo de Educación General Básica del Colegio Johannes Kepler, quienes participarán de manera activa en un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en experiencias concretas, visuales y contextualizadas, inspiradas en los principios del Método Singapur. De manera especial, la propuesta está orientada a estudiantes con necesidades educativas especiales o con ritmos de aprendizaje diversos, para quienes el enfoque CPA facilita la comprensión conceptual de las fracciones y reduce las barreras de acceso al aprendizaje matemático. De igual manera, se consideran beneficiarios directos los docentes de Matemática de sexto y séptimo de Educación General Básica, quienes contarán con una guía metodológica estructurada y flexible que fortalece la planificación didáctica, la mediación pedagógica y la implementación de estrategias inclusivas ajustadas a las características del grupo.

3.5.2. Beneficiarios indirectos

Entre los beneficiarios indirectos se encuentran los padres y representantes legales, quienes evidenciarán mejoras en el rendimiento académico, la motivación y la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Del mismo modo, la propuesta beneficia a la institución educativa, al incorporar una metodología innovadora que contribuye al fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y a la atención a la diversidad dentro del aula.

Finalmente, la propuesta aporta de manera indirecta al sistema educativo, incluyendo a instancias administrativas y de gestión educativa, al ofrecer una experiencia metodológica susceptible de ser adaptada y replicada en otros contextos escolares con características similares.

3.6. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta

La responsable del desarrollo de la propuesta es Alisson Herrera, como autora de la investigación y docente encargada del diseño, implementación, seguimiento y evaluación de la metodología “Fracciones en Acción”.

Como responsables complementarios se consideran:

- Docente(s) de Matemática del subnivel Medio (sexto y séptimo de Básica), quienes apoyan la aplicación de las actividades en el aula.
- Autoridades institucionales, que facilitan la planificación académica y la disposición de recursos.
- Familias de los estudiantes, que acompañan el proceso desde el entorno familiar, reforzando actitudes positivas hacia el aprendizaje.

3.7. Metodología de la propuesta

La metodología de la propuesta “Fracciones en Acción” se fundamenta en un enfoque activo, inclusivo y progresivo del aprendizaje de las matemáticas, inspirado en los principios del Método Singapur, particularmente en la secuencia CVA. Este enfoque reconoce que la comprensión profunda de las fracciones en estudiantes de sexto y séptimo de Educación General Básica se construye a partir de la interacción directa con materiales, representaciones visuales significativas y la formalización simbólica de los conceptos.

La propuesta se desarrolla mediante fases pedagógicas articuladas, que permiten atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, favoreciendo el aprendizaje significativo y la motivación intrínseca hacia las matemáticas. Cada fase integra actividades contextualizadas, resolución de problemas y espacios de reflexión que sitúan al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje.

3.7.1. Exploración diagnóstica y activación de saberes previos

El proceso metodológico inicia con una fase diagnóstica orientada a identificar los conocimientos previos, concepciones erróneas y actitudes de los estudiantes frente a las fracciones. Esta exploración se realiza a través de situaciones problemáticas sencillas, juegos matemáticos y actividades manipulativas, que permiten al docente observar el nivel de comprensión conceptual y las estrategias espontáneas utilizadas por los estudiantes. La información obtenida orienta la adaptación de las actividades posteriores y la mediación pedagógica, especialmente en el caso de estudiantes con necesidades educativas especiales.

3.7.2. Construcción concreta del conocimiento

En esta etapa, el aprendizaje se desarrolla a partir de experiencias directas con materiales manipulativos como fracciones circulares, regletas, bloques fraccionarios y objetos del entorno cotidiano. Los estudiantes exploran el concepto de fracción como parte de un todo, relación y medida, favoreciendo la comprensión conceptual antes de introducir símbolos o algoritmos. El docente cumple un rol de mediador, guiando la experimentación, promoviendo el diálogo matemático y fomentando la formulación de hipótesis.

3.7.3. Representación visual y modelización

Posteriormente, las experiencias concretas se transforman en representaciones visuales, tales como diagramas de barras, modelos de área, recta numérica y esquemas gráficos. Esta etapa permite a los estudiantes establecer conexiones entre lo concreto y lo simbólico, facilitando la comprensión de equivalencias, comparaciones y operaciones con fracciones. La visualización se convierte en una herramienta clave para estudiantes con dificultades de aprendizaje, ya que reduce la abstracción y fortalece el razonamiento lógico.

3.7.4. Formalización progresiva y uso del lenguaje matemático

Una vez consolidadas las representaciones visuales, se introduce de manera gradual la formalización abstracta, incorporando la notación matemática, los procedimientos y las reglas operativas. Esta formalización no se presenta como un fin en sí mismo, sino como una consecuencia natural del razonamiento construido previamente. Se promueve que los estudiantes expliquen sus procedimientos, justifiquen respuestas y comparen estrategias, fortaleciendo la comunicación matemática.

3.7.5. Aplicación contextualizada y resolución de problemas

La metodología prioriza la resolución de problemas contextualizados, vinculados con situaciones reales y cercanas al entorno del estudiante. Estas actividades permiten aplicar el conocimiento adquirido, fomentar el pensamiento crítico y desarrollar habilidades de toma de decisiones. El trabajo colaborativo se integra como estrategia para promover el intercambio de ideas, el respeto por diferentes formas de razonamiento y la construcción colectiva del conocimiento.

3.7.6. Evaluación formativa y metacognición

La evaluación se concibe como un proceso continuo y formativo, orientado a acompañar el aprendizaje más que a medir resultados finales. Se emplean instrumentos variados como rúbricas, listas de cotejo, portafolios y actividades de autoevaluación, que permiten valorar tanto los productos como los procesos de aprendizaje. La metacognición ocupa un lugar central, incentivando a los estudiantes a reflexionar sobre lo aprendido, las estrategias utilizadas y las dificultades superadas.

En general, la metodología “Fracciones en Acción” busca transformar la enseñanza de las fracciones en una experiencia significativa, inclusiva y motivadora, fortaleciendo la comprensión conceptual, la autonomía del estudiante y el rol del docente como mediador del aprendizaje.

3.8. Período de ejecución de la propuesta

La propuesta metodológica “Fracciones en Acción” se desarrollará durante un período aproximado de nueve semanas, correspondiente a un parcial de un quimestre escolar, lo que permite una implementación progresiva, coherente y ajustada a los tiempos reales del proceso educativo. La temporalización propuesta garantiza el desarrollo completo de las fases pedagógicas establecidas: diagnóstico y preparación, aplicación de la metodología y evaluación del proyecto; sin afectar la planificación curricular institucional ni la continuidad de los contenidos del área de Matemática.

La ejecución de la propuesta está prevista para ser aplicada en la segunda mitad del año lectivo 2025–2026, a partir del mes de febrero, considerando el calendario escolar vigente. No obstante, la metodología ha sido diseñada con un carácter flexible y adaptable, lo que posibilita su implementación a partir del año lectivo 2026–2027 como parte de la planificación regular del área de Matemática en los niveles de sexto y séptimo de Educación General Básica.

Durante el período de ejecución, las actividades se distribuirán de manera equilibrada, respetando

los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y asegurando la articulación entre las experiencias concretas, las representaciones visuales y la formalización abstracta de los contenidos. Esta organización permite reforzar la comprensión conceptual de las fracciones, promover la participación de los estudiantes y atender de manera oportuna a aquellos que presenten dificultades específicas de aprendizaje.

Asimismo, la ejecución contempla espacios para el seguimiento continuo del proceso, la retroalimentación pedagógica y la evaluación formativa, elementos fundamentales para ajustar la mediación docente y garantizar el logro de los objetivos propuestos. De esta manera, la propuesta se presenta como una metodología pedagógica viable, pertinente y sostenible dentro del contexto escolar, alineada con las exigencias curriculares y las necesidades reales del aula, que apoya al docente sin imponer estilos de enseñanza.

3.9. Planificación de la propuesta

La propuesta se articula con los niveles de planificación curricular establecidos en el sistema educativo ecuatoriano, integrando la planificación mesocurricular y la planificación microcurricular como ejes operativos para su implementación en el aula. Esto garantiza que la propuesta no se limite a una experiencia aislada, sino que se inserte de forma sistemática dentro del proceso educativo institucional de cualquier tipo de Unidad Educativa de Educación General Básica.

3.9.1. Planificación mesocurricular

La planificación mesocurricular de esta propuesta tiene una organización de bloques o unidades aprendizaje correspondientes al eje de números racionales/fracciones, específicamente al estudio de las fracciones en sexto y séptimo de Educación General Básica. En este nivel de planificación se definen los objetivos de aprendizaje, las destrezas con criterios de desempeño, los contenidos priorizados, los criterios de evaluación y la temporización general, en coherencia con el currículo nacional y con el enfoque metodológico de la propuesta.

Tabla 1: Datos para la Planificación de la propuesta “Fracciones en Acción”

Institución	Colegio Johannes Kepler
Área	Matemática
Subnivel	Educación General Básica Media
Grados	6° y 7° de EGB

Bloque curricular	Números y operaciones
Tema integrador	Comprensión y operaciones con fracciones
Duración	9 semanas (aproximadamente un parcial de un quimestre)
Propuesta metodológica	Fracciones en Acción
Enfoque pedagógico	Concreto – Visual – Abstracto (inspirado en el Método Singapur)
Objetivo de aprendizaje	Fortalecer la comprensión conceptual de las fracciones y la resolución de problemas mediante experiencias manipulativas, visuales y contextualizadas.
Destrezas con criterio de desempeño	Representa, compara, ordena y opera fracciones utilizando material concreto, modelos visuales y notación simbólica en situaciones contextualizadas.
Contenidos	Concepto de fracción Fracciones propias, impropias y mixtas Equivalencia y comparación de fracciones Suma y resta de fracciones
Recursos	Regletas, fracciones circulares, barras, recta numérica, material reciclado, fichas visuales.
Evaluación	Diagnóstica, formativa y sumativa mediante rúbricas, listas de cotejo, resolución de problemas y proyectos contextualizados.
Atención a la diversidad	Adecuación de actividades, uso intensivo de apoyos visuales y manipulativos, trabajo cooperativo y acompañamiento docente.

Dentro de la planificación mesocurricular, la propuesta estructura las unidades didácticas a partir de situaciones problemáticas contextualizadas, integrando progresivamente las fases concreta, visual y abstracta. Esta planificación contempla la atención a la diversidad, la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales y la flexibilidad para adaptarse a los ritmos de aprendizaje del grupo, sin perder de vista los aprendizajes esperados del nivel.

La propuesta “Fracciones en Acción” se estructura como un proceso pedagógico gradual y articulado, en el que cada fase y etapa cumple una función específica dentro del desarrollo del aprendizaje de las fracciones. Esta organización permite que los estudiantes transiten desde la exploración inicial del concepto hasta su formalización y aplicación, respetando los ritmos de aprendizaje y favoreciendo la construcción significativa del conocimiento matemático.

Tabla 2: Resumen de actividades de cada Fase y Etapa de la propuesta por semanas.

Fase del proyecto	Etapas	Progresión	Actividades
Fase 1: Diagnóstico y preparación pedagógica	Etapas 1 - Exploración de saberes previos	Semana 1	1. Actividades lúdicas y contextualizadas para explorar nociones previas de fracción (repartos, particiones, comparaciones). 2. Uso de materiales concretos (papel, objetos del entorno, fracciones circulares). 3. Observación de estrategias espontáneas y dificultades frecuentes. 4. Registro de actitudes, participación y nivel de motivación.
	Etapas 2 - Organización del entorno de aprendizaje	Semana 2	1. Presentación de la metodología “Fracciones en Acción” y de las dinámicas de trabajo. 2. Organización de espacios y materiales manipulativos y visuales. 3. Establecimiento de normas de trabajo colaborativo. 4. Actividades de familiarización con representaciones visuales (barras, áreas).
Fase 2: Desarrollo de la metodología “Fracciones en Acción”	Etapas 1 - Construcción concreta y visual del concepto	Semana 3	1. Representación de fracciones como parte de un todo usando material concreto. 2. Juegos de partición y equivalencia. 3. Trabajo cooperativo con explicación oral de procedimientos.
		Semana 4	1. Comparación y ordenación de fracciones mediante modelos visuales (barras y áreas). 2. Resolución de problemas contextualizados (alimentos, medidas, juegos). 3. Producción de esquemas y dibujos explicativos.
		Semana 5	1. Uso de la recta numérica para ubicar fracciones. 2. Identificación de fracciones equivalentes de forma visual. 3. Síntesis gráfica de aprendizajes mediante organizadores visuales.

	Etapa 2 - Formalización y aplicación del conocimiento	Semana 6	1. Introducción progresiva de la notación simbólica. 2. Relación entre representaciones concretas, visuales y abstractas. 3. Suma y resta de fracciones con igual denominador usando modelos.
		Semana 7	1. Suma y resta de fracciones con distinto denominador a partir de representaciones visuales. 2. Resolución de problemas contextualizados. 3. Argumentación del porqué de los procedimientos utilizados.
Fase 3: Evaluación y cierre reflexivo	Etapa única - Evaluación auténtica y metacognición	Semana 8	1. Resolución de situaciones problema integradoras. 2. Evaluación formativa del uso de representaciones y razonamiento. 3. Autoevaluación y coevaluación guiada.
		Semana 9	1. Proyecto final: “Las fracciones en la vida diaria”. 2. Presentación de producciones visuales y explicativas. 3. Retroalimentación final y cierre reflexivo del proceso.

3.9.2. Planificación microcurricular

La planificación microcurricular corresponde al nivel operativo de la propuesta y se materializa en la planificación de sesiones o clases, donde se detallan las actividades específicas, los recursos didácticos, las estrategias metodológicas y los instrumentos de evaluación. En este nivel, cada sesión se organiza siguiendo una estructura clara que incluye inicio, desarrollo y cierre, permitiendo la activación de conocimientos previos, la construcción del aprendizaje y la reflexión final.

En la planificación microcurricular, las actividades están diseñadas para promover la participación del estudiante mediante el uso de materiales manipulativos, representaciones visuales y resolución de problemas relacionados con su día a día, favoreciendo la comprensión conceptual de las fracciones antes de la formalización simbólica. De igual manera, se incorporan estrategias de evaluación formativa, autoevaluación y metacognición, que permiten monitorear el progreso del aprendizaje y realizar ajustes oportunos en la mediación docente.

A continuación, se presentan las planificaciones de nueve clases (se presenta una clase por semana) de acuerdo con esquema establecido tanto por el Colegio Johannes Kepler como por la PUCE.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Comprensión conceptual de la fracción como parte de un todo	Fecha: 18 de febrero de 2026	Clase 1 – “Un día a la vez”		

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Reconoce y representa fracciones como parte de un todo mediante el uso de material concreto y representaciones gráficas, identificando correctamente numerador y denominador en situaciones contextualizadas.	Inicio - Activación de saberes previos mediante preguntas generadoras: ¿Qué significa dividir algo?, ¿en qué situaciones compartimos? - Presentación de una situación cotidiana (reparto de una pizza o chocolate). - Exploración libre del material concreto para despertar interés. Desarrollo - Manipulación guiada de fracciones circulares para representar partes de un todo. - Identificación del numerador y denominador a partir de la experiencia concreta. - Representación gráfica en el cuaderno de las fracciones manipuladas. - Socialización de representaciones y corrección colectiva. Cierre - Cada uno debió llevar un objeto, comida, etc para repartir en clase aplicando lo aprendido - Se comenta la actividad, lo aprendido.	- Diapositivas - Regletas y fracciones circulares - Papel cuadriculado - Cartulinas - Fichas impresas - Imágenes útiles para dividir - Tijeras - Pizarra - Marcadores - Proyector	✓ Identifica correctamente numerador y denominador. ✓ Representa fracciones simples de forma gráfica. ✓ Aplica correctamente el concepto de reparto equitativo	- Lista de cotejo sobre uso del material concreto. - Revisión de representaciones gráficas. - Registro anecdótico del docente.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Fracciones equivalentes mediante representación visual	Fecha: 25 de febrero de 2026			Clase 2 – “Un día a la vez”

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Establece relaciones de equivalencia entre fracciones utilizando modelos visuales y material manipulativo, explicando de manera oral y gráfica por qué distintas fracciones pueden representar la misma cantidad.	Inicio - Recordatorio gráfico del concepto de fracción. - Presentación de dos fracciones distintas representadas con áreas iguales. - Planteamiento del conflicto cognitivo: ¿son iguales, aunque se vean diferentes? Desarrollo - Uso de modelos de barras para dividir un mismo entero en diferentes partes. - Comparación visual de fracciones equivalentes. - Trabajo colaborativo para construir ejemplos propios. - Discusión guiada sobre por qué las fracciones son equivalentes. Cierre - Sistematización del concepto de fracción equivalente. - Construcción de un ejemplo individual en el cuaderno. - Retroalimentación colectiva.	- Diapositivas - Regletas - Papel cuadriculado - Fichas impresas - Marcadores - Proyector	✓ Reconoce fracciones equivalentes correctamente. ✓ Explica equivalencias usando gráficos.	✚ Rúbrica corta para representación visual. ✚ Observación del trabajo en grupo. ✚ Producción gráfica individual.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Comparación y orden de fracciones	Fecha: 4 de marzo de 2026	Clase 3 – “Un día a la vez”		

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Compara y ordena fracciones utilizando representaciones visuales, rectas numéricas y razonamiento lógico, justificando sus respuestas a partir de modelos concretos y gráficos.	Inicio - Juego rápido de comparación visual (tarjetas grandes/pequeñas). - Preguntas exploratorias: ¿cómo sabemos cuál es mayor? Desarrollo - Construcción de una recta numérica en el aula. - Ubicación de fracciones usando material concreto y luego simbólico. - Comparación mediante modelos de área. - Resolución guiada de ejercicios de ordenamiento. Cierre - Reflexión sobre las estrategias usadas. - Ejercicio de autoexplicación escrita. - Corrección colectiva.	- Diapositivas - Fichas impresas de fracciones - Cinta adhesiva - Pizarra - Marcadores - Proyector	✓ Ubica fracciones correctamente en la recta numérica. ✓ Justifica el orden de fracciones.	- Escala de valoración para ubicación correcta. - Ejercicios prácticos. - Participación oral.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Suma de fracciones con igual denominador	Fecha: 11 de marzo de 2026	Clase 4 – “Un día a la vez”		

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Resuelve sumas de fracciones con igual denominador mediante representaciones concretas, gráficas y simbólicas, aplicando correctamente el procedimiento y relacionándolo con situaciones de la vida cotidiana.	Inicio - Recuperación del significado de fracción. - Presentación de una situación concreta de suma (partes de un mismo objeto). Desarrollo - Representación concreta de la suma con material manipulativo. - Paso a la representación gráfica. - Introducción gradual del algoritmo. - Resolución de ejercicios contextualizados. Cierre - Síntesis conceptual del procedimiento. - Ejercicio individual de aplicación. - Autoevaluación breve.	- Diapositivas - Regletas o fracciones circulares - Papel cuadriculado - Fichas impresas - Cuadernos - Pizarra - Marcadores - Proyector	✓ Resuelve sumas correctamente. ✓ Explica el procedimiento seguido.	✚ Lista de cotejo de procedimiento. ✚ Problemas contextualizados. ✚ Corrección guiada.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Resta de fracciones con igual denominador	Fecha: 18 de marzo de 2026	Clase 5 – “Un día a la vez”		

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Resuelve restas de fracciones con igual denominador a partir de modelos concretos y visuales, explicando el significado del proceso y verificando sus resultados en contextos prácticos.	Inicio - Situación problema de “quitar” o “lo que sobra”. - Exploración concreta de la resta. Desarrollo - Representación visual de la diferencia. - Relación entre representación y algoritmo. - Resolución progresiva de ejercicios. - Apoyo diferenciado a estudiantes con mayor dificultad. Cierre - Discusión de errores comunes. - Elaboración de un ejemplo propio. - Retroalimentación del docente.	- Diapositivas - Regletas - Cartulinas - Fichas impresas - Tijeras - Marcadores - Proyector	✓ Representa correctamente la resta. ✓ Obtiene resultados correctos.	✚ Rúbrica analítica. ✚ Ejercicio individual. ✚ Observación directa.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Suma de fracciones con diferente denominador	Fecha: 25 de marzo de 2026			Clase 6 – “Un día a la vez”

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Aplica la suma de fracciones con diferente denominador mediante la construcción de fracciones equivalentes, utilizando representaciones visuales y justificando el procedimiento seguido.	Inicio - Comparación visual de fracciones distintas. - Planteamiento del problema: ¿por qué no se pueden sumar directamente? Desarrollo - Construcción de fracciones equivalentes con modelos de barras. - Visualización del denominador común. - Formalización del procedimiento. - Resolución guiada de ejercicios. Cierre - Reflexión metacognitiva. - Ejercicio individual de consolidación. - Retroalimentación colectiva.	- Diapositivas - Regletas - Papel cuadriculado - Fichas impresas - Pizarra - Marcadores - Proyector	✓ Encuentra denominadores comunes. ✓ Resuelve correctamente la suma.	✚ Lista de cotejo. ✚ Problemas aplicados. ✚ Revisión de cuaderno.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Resta de fracciones con diferente denominador	Fecha: 8 de abril de 2026	Clase 7 – “Un día a la vez”		

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Resuelve restas de fracciones con diferente denominador empleando modelos concretos y gráficos para encontrar denominadores comunes, demostrando comprensión del proceso y precisión en los resultados.	Inicio - Recordatorio de fracciones equivalentes. - Situación problema contextualizada. Desarrollo - Representación visual de ambas fracciones. - Igualación de denominadores con apoyo concreto. - Aplicación del algoritmo. - Trabajo colaborativo con apoyo docente. Cierre - Discusión sobre estrategias. - Ejercicio de cierre individual. - Autoevaluación escrita.	- Diapositivas - Fichas impresas - Fracciones en papel - Tijeras - Pizarras - Marcadores - Proyector	✓ Aplica correctamente la resta. ✓ Explica el proceso con claridad.	- Escala de valoración. - Resolución de ejercicios. - Observación del proceso.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Resolución de problemas contextualizados con fracciones	Fecha: 15 de abril de 2026			Clase 8 – “Un día a la vez”

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Resuelve problemas contextualizados que involucran suma y resta de fracciones, seleccionando estrategias adecuadas, representando la información de forma visual y argumentando el procedimiento utilizado.	Inicio • Presentación de un problema cercano a la realidad del estudiante. • Análisis colectivo del enunciado. Desarrollo • Resolución en parejas usando material concreto. • Representación gráfica de la solución. • Aplicación simbólica. • Socialización de estrategias. Cierre • Reflexión sobre el proceso. • Elaboración de conclusiones. • Retroalimentación formativa.	▪ Diapositivas ▪ Guías impresas ▪ Pizarra ▪ Marcadores ▪ Proyector ▪ Material concreto	✓ Resuelve problemas correctamente. ✓ Argumenta sus respuestas.	✚ Rúbrica de resolución de problemas. ✚ Registro anecdótico. ✚ Producción escrita.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

AÑO LECTIVO: 2025 – 2026

PLAN DE CLASE

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docente:	Alisson Herrera	Área/asignatura:	Matemática	Grado/Curso:	6to	Paralelo:	A
N.º de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Consolidación y evaluación integradora	Fecha: 22 de abril de 2026	Clase 9 – “Un día a la vez”		

2. PLANIFICACIÓN

Destreza con criterio de desempeño	Estrategias metodológicas	Recursos	Indicadores de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
Integra los conocimientos adquiridos sobre fracciones al resolver situaciones problemáticas que involucran suma y resta, demostrando razonamiento lógico, uso adecuado de representaciones y autonomía en el aprendizaje.	Inicio - Actividad lúdica de repaso (estaciones o juego matemático). - Activación de conocimientos previos. Desarrollo - Resolución de actividades integradoras. - Aplicación de suma y resta en diversos contextos. - Apoyo individual según necesidad. Cierre - Evaluación integradora. - Autoevaluación y coevaluación. - Reflexión final sobre el aprendizaje.	- Diapositivas - Tarjetas impresas - Juegos/ material manipulativos - Marcadores - Proyector	✓ Aplica correctamente las operaciones. ✓ Reflexiona sobre su propio aprendizaje.	- Prueba corta integradora. - Lista de cotejo. - Instrumento de autoevaluación.

3.10. Evaluación de la propuesta

La evaluación constituye una etapa fundamental dentro del proceso de diseño e implementación de una propuesta pedagógica, pues permite determinar su pertinencia, coherencia y correcto funcionamiento aplicable y alineado con los objetivos planteados. En este sentido, la evaluación de la propuesta metodológica “Fracciones en Acción” se orienta a valorar su viabilidad, claridad estructural y potencial impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las fracciones en estudiantes de sexto y séptimo año de Educación General Básica.

Este proceso evaluativo no se limita únicamente a la medición de resultados de aprendizaje, sino que contempla un análisis integral de los componentes de la propuesta, tales como la secuencia metodológica, la adecuación de las actividades, el uso de recursos didácticos, la atención a la diversidad y la coherencia entre los fundamentos teóricos y la práctica pedagógica. De esta manera, la evaluación se concibe como un mecanismo que garantiza la calidad y funcionalidad de la propuesta antes de su aplicación sistemática en el aula, e incluso para una aplicación posterior a escala nacional.

En el marco de la presente investigación, la evaluación de la propuesta metodológica “Fracciones en Acción” se concibe como un proceso integral que abarca tanto la validación del diseño metodológico como la valoración de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes durante su aplicación.

Desde esta perspectiva, la evaluación no se limita a la comprobación de resultados finales, sino que se orienta a analizar de manera sistemática la calidad de la propuesta, la adecuación de las estrategias didácticas, la secuencia de las fases pedagógicas y la pertinencia de los recursos utilizados. De este modo, la evaluación se convierte en una herramienta de mejora continua que garantiza la coherencia entre los fundamentos teóricos, la planificación curricular y la práctica educativa.

Para la valoración de la propuesta como diseño pedagógico, se contempla un proceso de validación por juicio de expertos, el cual permite analizar la claridad de los objetivos, la coherencia de las actividades, la pertinencia metodológica y la viabilidad de aplicación en el contexto institucional del Colegio Johannes Kepler. Este proceso aporta rigor académico y fortalece la credibilidad de la propuesta metodológica.

Tabla 3: Evaluación global de la estructura de la propuesta (juicio de expertos)

Indicadores	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Inadecuado
Claridad de los objetivos					
Coherencia metodológica					
Pertinencia pedagógica					
Viabilidad de aplicación					
Aporte a la enseñanza de fracciones					

3.10.1. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes

La evaluación de los aprendizajes en la propuesta “Fracciones en Acción” se fundamenta en un enfoque formativo, continuo y contextualizado, en concordancia con los principios del Método Singapur y con las características cognitivas de los estudiantes de sexto y séptimo de Básica. En este sentido, la evaluación se concibe como parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje y no como un momento aislado al final de la intervención pedagógica.

La propuesta prioriza la evaluación del proceso de construcción del conocimiento, poniendo énfasis en la comprensión de las fracciones, el razonamiento matemático, la capacidad para resolver problemas contextualizados y el uso adecuado de representaciones concretas, visuales y simbólicas. De esta manera, se busca evitar completamente una evaluación centrada exclusivamente en la memorización de procedimientos o en la obtención de resultados numéricos.

Se emplean diversos métodos de evaluación cualitativos y cuantitativos, los cuales permiten recoger evidencias del aprendizaje desde diferentes dimensiones. Entre los principales métodos de evaluación utilizados se destacan los siguientes:

- Observación directa y sistemática, orientada a registrar el nivel de participación, la interacción con materiales concretos, la argumentación de ideas y la resolución de problemas en situaciones guiadas y autónomas.
- Evaluación formativa, aplicada durante el desarrollo de cada fase pedagógica, con el fin de identificar avances, dificultades y necesidades de retroalimentación o ajuste metodológico.

- Evaluación sumativa, utilizada al cierre de la propuesta para valorar el nivel de logro de los aprendizajes esperados en relación con el manejo conceptual y procedimental de las fracciones.
- Autoevaluación y coevaluación, promovidas como estrategias que fortalecen la metacognición, la reflexión sobre el propio aprendizaje y la valoración del trabajo colaborativo.

Estos métodos permiten obtener una visión integral del desempeño del estudiante, respetando los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje presentes en el aula. Para aplicar los métodos de evaluación mencionados, se contempla el uso de diversos instrumentos de evaluación, seleccionados en función de los objetivos de aprendizaje y de las actividades desarrolladas en cada fase. Entre los principales instrumentos se incluyen:

- Listas de cotejo, utilizadas para verificar la presencia o ausencia de criterios específicos relacionados con la manipulación de materiales, la identificación de fracciones, la representación gráfica y la resolución de problemas.
- Rúbricas analíticas, diseñadas para evaluar el nivel de desempeño del estudiante en tareas complejas, considerando criterios como comprensión conceptual, uso de representaciones, razonamiento matemático y comunicación de resultados.
- Registros anecdóticos, empleados para documentar observaciones relevantes sobre el proceso de aprendizaje, especialmente en estudiantes con necesidades educativas especiales o dificultades específicas en Matemática.
- Pruebas cortas contextualizadas, orientadas a evaluar la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones reales o simuladas.
- Portafolio de evidencias, que recopila producciones significativas del estudiante a lo largo de la propuesta, permitiendo evidenciar progresos y consolidación de aprendizajes.

Estos instrumentos favorecen una evaluación diversificada y equitativa, alineada con los principios de atención a la diversidad y aprendizaje significativo. A continuación, se presentan los modelos de algunos de estos instrumentos:

Tabla 4: Lista de cotejo para la observación del trabajo con materiales concretos

N.º	Indicadores de evaluación	Sí	No	Observaciones
1	Reconoce la fracción representada mediante material concreto (regletas, círculos fraccionarios, barras, etc.).			
2	Manipula correctamente los materiales para representar fracciones equivalentes.			
3	Establece relaciones parte-todo utilizando objetos concretos.			
4	Participa activamente en las actividades manipulativas propuestas.			
5	Explica verbalmente lo que representa la fracción trabajada.			
6	Respeto el uso adecuado de los materiales y sigue las instrucciones.			

Tabla 5: Lista de cotejo para la representación visual de fracciones

N.º	Indicadores de evaluación	Sí	No	Observaciones
1	Representa correctamente fracciones mediante dibujos o esquemas.			
2	Utiliza diagramas (rectángulos, círculos, barras) para expresar fracciones.			
3	Relaciona la representación visual con la fracción numérica correspondiente.			
4	Identifica fracciones equivalentes a partir de representaciones gráficas.			
5	Mantiene orden y claridad en sus representaciones visuales.			

Tabla 6: Rúbrica analítica para la resolución de problemas con fracciones.

N.º	Criterios	Nivel alto /4	Nivel medio /3	Nivel básico /2	Nivel inicial /1
1	Comprensión del problema	Comprende completamente la situación y la explica con claridad.	Comprende la situación con algunas imprecisiones.	Comprende parcialmente el problema.	Presenta dificultad para comprender el problema.
2	Uso de representaciones	Utiliza correctamente representaciones concretas y visuales.	Usa representaciones con pequeños errores.	Usa representaciones limitadas o incompletas.	No utiliza representaciones adecuadas.
3	Procedimiento matemático	Aplica procedimientos correctos y coherentes.	Aplica procedimientos con errores menores.	Aplica procedimientos con errores frecuentes.	No logra aplicar el procedimiento.
4	Explicación del proceso	Explica claramente cómo resolvió el problema.	Explica el proceso de forma parcial.	Explicación poco clara.	No explica el proceso.

El siguiente es un instrumento útil para estudiantes con neurodivergencias, con necesidades educativas especiales o simplemente que presentan dificultades en Matemática:

Tabla 7: Registro anecdótico del proceso de aprendizaje.

Fecha	Actividad	Descripción de la situación observada	Dificultades identificadas	Estrategias de apoyo aplicadas

Tabla 8: Rúbrica para evaluación del portafolio de evidencias.

N.º	Criterios	Excelente	Bueno	Básico	Insuficiente
1	Organización del portafolio	Evidencias ordenadas y completas.	Evidencias mayormente ordenadas.	Evidencias poco organizadas.	Evidencias desordenadas o incompletas.
2	Variedad de evidencias	Incluye actividades concretas, visuales y abstractas.	Incluye dos tipos de evidencias.	Incluye un solo tipo de evidencia.	Evidencias limitadas.
3	Progreso en el aprendizaje	Evidencia avances claros y significativos.	Evidencia avances moderados.	Evidencia pocos avances.	No evidencia avances.
4	Reflexión del estudiante	Reflexiona con claridad sobre su aprendizaje.	Reflexión parcial.	Reflexión superficial.	No presenta reflexión.

Tabla 9: Autoevaluación del estudiante sobre su aprendizaje de fracciones.

Ítems de autoevaluación	Siempre	A veces	Nunca
Comprendí qué representa una fracción.			
Puedo representar fracciones con dibujos o materiales.			
Me siento seguro resolviendo problemas con fracciones.			
Participé activamente en las actividades.			
Las actividades me ayudaron a entender mejor las fracciones.			

CONCLUSIONES

En consideración a los planteamientos desarrollados en este trabajo de integración curricular y al cumplimiento de los objetivos propuestos, se presentan a continuación las conclusiones que sintetizan los principales hallazgos y aportes derivados de este estudio:

- La presente investigación permitió diseñar una propuesta metodológica orientada a fortalecer el aprendizaje significativo de la suma y resta de fracciones en estudiantes de Educación General Básica, establecida en los principios del enfoque Singapur. A partir del análisis teórico y del contexto educativo del Colegio Johannes Kepler (y en general todas las instituciones educativas del país), se evidenció que la enseñanza de las fracciones requiere metodologías que prioricen la comprensión conceptual, el razonamiento matemático y la vinculación del contenido con experiencias concretas y cercanas a la realidad de cada estudiante.
- El estudio permitió examinar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de la suma y resta de fracciones cuando se emplean métodos tradicionales centrados en la memorización de algoritmos y la repetición mecánica de ejercicios. Se concluye que estas prácticas limitan la comprensión del significado de la fracción, generan desmotivación hacia las matemáticas y dificultan la transferencia del conocimiento a situaciones reales, especialmente en estudiantes con distintos ritmos y estilos de aprendizaje.
- La síntesis de los fundamentos teóricos y pedagógicos del enfoque Singapur evidenció que este modelo promueve el desarrollo del pensamiento lógico-matemático a través de la secuencia concreta–visual–abstracta, la resolución de problemas y el uso sistemático de representaciones. El enfoque Singapur constituye una base sólida para la enseñanza de operaciones con fracciones, ya que favorece la construcción progresiva del conocimiento, el razonamiento reflexivo y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos.
- Se logró establecer una propuesta metodológica contextualizada, denominada “Fracciones en Acción”, adaptada a las características del entorno escolar del Colegio Johannes Kepler y a las necesidades de los estudiantes de sexto y séptimo año de Educación General Básica. La propuesta integra estrategias visuales, manipulativas y contextualizadas, así como una planificación temporal y curricular coherente, lo que permite mejorar la comprensión y el rendimiento académico en la suma y resta de fracciones.
- De manera general, se concluye que la propuesta metodológica diseñada ofrece una alternativa innovadora y viable para la enseñanza de las fracciones, alineada con enfoques

pedagógicos contemporáneos y con las demandas del contexto educativo actual nacional. De la misma manera, se evidencia que la implementación de metodologías inspiradas en el enfoque Singapur contribuye a generar aprendizajes más significativos, motivadores y duraderos en Matemática, fortaleciendo no solo el desempeño académico, sino también la actitud positiva de los estudiantes hacia esta área del conocimiento.

RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se formulan con el propósito de orientar la aplicación, el uso y la mejora continua de la propuesta metodológica “Fracciones en Acción”, diseñada para fortalecer el aprendizaje significativo de la suma y resta de fracciones en estudiantes de sexto y séptimo año de Educación General Básica, a partir de los principios del enfoque Singapur.

- En primer lugar, se recomienda que la implementación de la propuesta se realice respetando la secuencia pedagógica concreto–visual–abstracto, asegurando que los estudiantes transiten progresivamente por experiencias manipulativas, representaciones gráficas y procesos de formalización simbólica. Esta secuencia constituye el eje estructural de la propuesta y su correcta aplicación ayuda a favorecer la comprensión conceptual de las fracciones y evitar aprendizajes mecánicos.
- Es importante comprender que los docentes pueden emplear esta propuesta como una guía flexible y no como un esquema rígido de enseñanza. La adaptación de las actividades, tiempos y recursos a las características del grupo, al contexto institucional y a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes permitirá una mediación pedagógica más efectiva, especialmente en aulas heterogéneas o con estudiantes que presentan necesidades educativas especiales.
- Se recomienda integrar de manera intencionada situaciones problemáticas contextualizadas, cercanas a la realidad cotidiana del estudiante, que permitan dar sentido al uso de las fracciones. El planteamiento de problemas reales favorece la motivación intrínseca hacia las matemáticas y contribuye a que los estudiantes comprendan la utilidad de los contenidos trabajados, fortaleciendo así el aprendizaje significativo.
- En cuanto a la evaluación, se sugiere aplicar los instrumentos propuestos desde un enfoque formativo, los instrumentos aquí propuestos son sugestivos y pueden ser adaptados a la realidad de cada clase, priorizando la observación del proceso de aprendizaje por encima del resultado final. El uso de listas de cotejo, rúbricas, escalas de valoración, autoevaluaciones y coevaluaciones permitirá recoger información relevante sobre el progreso del estudiante, retroalimentar oportunamente y ajustar la intervención pedagógica cuando sea necesario.
- Para el uso adecuado de la propuesta, se recomienda que los docentes planifiquen previamente cada sesión. En el caso del Colegio Johannes Kepler, considerando la limitada frecuencia de la asignatura, es necesario contar con el esquema, material y detalles de la clase previamente. Una planificación anticipada, con actividades claras y objetivos

definidos, permitirá optimizar el tiempo de clase y garantizar el cumplimiento de las fases y etapas planteadas en la propuesta.

- Desde una perspectiva de mejora continua, se sugiere que la propuesta sea objeto de reflexión y ajuste permanente por parte del docente, a partir de la observación del desempeño de los estudiantes y de las dinámicas del aula. El registro de observaciones pedagógicas y la sistematización de experiencias contribuirán a enriquecer la propuesta y a fortalecer su pertinencia en diferentes contextos educativos, aún más en aulas que tienen niños o niñas con necesidades educativas especiales.
- Finalmente, es importante que la propuesta metodológica “Fracciones en Acción” sea socializada y compartida dentro de la comunidad educativa, promoviendo el intercambio de experiencias entre docentes y fomentando el trabajo colaborativo. Este proceso permitirá mejorar la propuesta, ampliar su alcance y consolidarla como una alternativa innovadora para la enseñanza de las fracciones en Educación General Básica en todas las instituciones en las que se desee aplicar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós. <https://books.google.com.co/books?id=VufcU8hc5sYC>
- Aquino, I. M., & Bosquez Barcenos, V. A. (2025). *La gamificación y su impacto en el aprendizaje de las Matemáticas de sexto grado*. Revista Tecnológica - ESPOL, 37(1), 213-226. <https://doi.org/10.37815/rte.v37n1.1257>
- Bacus, M. R. J., & Guillena, J. B. (2023). Singapore mathematics approach in aiding the modular print distance learning modality in teaching mathematics. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 6(3), 138-147. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v6i3.212>
- Bandahala, D. (2024). Explicit Instruction in Teaching General Mathematics and the Application of Concrete – Pictorial-Abstract Approach. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 7(10). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v7-i10-32>
- Barbosa, A., & Vale, I. (2021). A Visual Approach for Solving Problems with Fractions. *Education Sciences*, 11(11), 727. <https://doi.org/10.3390/educsci11110727>
- Benítez, R., Freire, W., Macías, E., & Cedeño, P. (2023). Guía didáctica para la resolución de problemas sobre fracciones homogéneas en el octavo año de educación general básica. *Revista Educación*, 47(2), 1–21. <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr//index.php/educacion/article/view/51748>
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press. <https://es.scribd.com/document/704914364/Bruner-J-S-1966-Toward-a-Theory-of-Instruction-Vol-59-Harvard-University-Press>
- Butto Zarzar, C. (2013). *El aprendizaje de fracciones en educación primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes: lápiz-papel y recursos interactivos*. Horizontes Pedagógicos, 15, 55–72. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4892957.pdf>

- Caiza, M. (2023). Importancia del desarrollo de destrezas en sumas y restas de fracciones como propuesta metodológica del ejercicio docente. *YUYAY: Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas*, 2(1), 150–162. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9508941>
- Reyes, J. (2020). Métodos de enseñanza para fortalecer el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado de la unidad educativa del milenio El Tambo de la ciudad de Catamayo, año 2019. <https://dspace.unl.edu.ec/items/71b6640e-e60b-4482-a0cf-d4798de0b830>
- Castillo Paredes, W. A. (2022). *Método Singapur para la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de Básica Media* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/9246>
- Ceballos, F., & Sucerquia, E. (2025). Convergencia entre el método socrático y el aprendizaje significativo: un modelo didáctico para el abordaje de las fracciones. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 6(1), 45–62. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3316>
- Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2020). Revisiting a theoretical model on fractions: Implications for teaching and research. *Educational Studies in Mathematics*, 103(1), 1–21. <https://www.researchgate.net/publication/262077659> Revisiting a theoretical model on fractions Implications for teaching and research
- Copur-Gencturk, Y. (2021). Teachers' conceptual understanding of fraction operations: results from a national sample of elementary school teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 107, 525 - 545. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10033-4>
- Cuasapud Morocho, J. J., & Maiguashca Quintana, M. (2023). El método Singapur como estrategia determinante para el aprendizaje de números fraccionarios en alumnos de educación general básica. *Revista Científica Universidad Israel*, 10(2), 55–65. <https://doi.org/10.35290/rcui.v10n3.2023.957>

- Cuenca, C. (2024). El razonamiento lógico matemático como estrategia didáctica desarrolladora-innovadora para la enseñanza-aprendizaje en Educación General Básica. *Religación Revista*, 9(42), 1–14. <https://doi.org/10.46652/rgn.v9i42.1268>
- Delgado, J., Espinoza, M., Vivanco, C., Medina, N., & Ayala, M. (2023). *La gamificación como eje motivador para el aprendizaje de la matemática*. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(1), 3928–3949. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.538>
- Canto, M., Manchado, M., Piñero, J., Mera, C., Delgado, C., Mendizábal, E., & García-Sedeño, M. (2022). Description of Main Innovative and Alternative Methodologies for Mathematical Learning of Written Algorithms in Primary Education. *Frontiers in Psychology*, 13. https://www.researchgate.net/publication/361816441_Description_of_Main_Innovative_and_Alternative_Methodologies_for_Mathematical_Learning_of_Written_Algorithms_in_Primary_Education
- Dita, K., & Abate, M. (2023). An Assessment of Prospective Mathematics Teachers' Capability in Performing Basic Operations, Difficulties and Misconceptions on Fractions in Jimma College of Teachers' Education, Ethiopia. *The Ethiopian Journal of Education*. https://www.researchgate.net/publication/375496213_An_Assessment_of_Prospective_Mathematics_Teachers'_Capability_in_Performing_Basic_Operations_Difficulties_and_Misconceptions_on_Fractions_in_Jimma_College_of_Teachers'_Education_Ethiopia
- Fikriyah, M., & Huda, N. (2025). Remediating Students' Misconceptions on Fractions through Conceptual Change Theory and Scaffolding. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research and Opinion*, 4(2), 543-558. <https://doi.org/10.58421/misro.v4i2.530>
- Farra, N., Belbase, S., Tairab, H., Qablan, A., Opoku, M., & Safi, S. (2024). Impact of using virtual and concrete manipulatives on students' learning of fractions. *Cogent Education*, 11. https://www.researchgate.net/publication/382688469_Impact_of_using_virtual_and_concrete_manipulatives_on_students'_learning_of_fractions

- Fauzi, I., & Suryadi, D. (2020). Learning Obstacle the Addition and Subtraction of Fraction in Grade 5 Elementary Schools. *MUDARRISA: Jurnal Kajian Pendidikan Islam*, 12(1). <https://doi.org/10.18326/mdr.v12i1.50-67>
- Flores, M., Hinton, V., & Meyer, J. (2018). Teaching Fraction Concepts Using the Concrete-Representational-Abstract Sequence. *Remedial and Special Education*, 41(3), 165 - 175. <https://doi.org/10.1177/0741932518795477>
- Flores, M., Hinton, V., & Schweck, K. (2023). Using CRA-I to Teach Fraction and Decimal Concepts to Students With Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 47(1), 44 - 58. <https://doi.org/10.1177/07319487231176545>
- García, J. (2023). *Guía didáctica para enseñar operaciones elementales con números racionales mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas para 8.º EGB* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/20297>
- Gaviria, L., Suarez, F., & Vargas, A. (2013). *Estudio de los factores que influyen en la motivación de los niños en el aprendizaje de las matemáticas* [Trabajo de investigación]. Universidad Católica de Pereira. <http://hdl.handle.net/10785/1831>
- González, M., & Marques, R. (2018). *La práctica docente del profesor: La enseñanza de fracciones en un aula de primaria a través de situaciones-problema*. *Educatio Siglo XXI*, 36(3), 177–200. <https://doi.org/10.6018/j/349961>
- Hariyani, M., Herman, T., Suryadi, D. & Prabawanto, S. (2022). Exploration of Student Learning Obstacles in Solving Fraction Problems in Elementary School. *International Journal of Educational Methodology*. <https://doi.org/10.12973/ijem.8.3.505>
- Hayat, F., Khan, M., Ahmad, S., Kamran, M., & , M. (2024). Exploring the Characteristics of Concrete Operational Stage among Primary School Students. *Qlantic Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(1). <https://doi.org/10.55737/qjssh.786349315>

- Holguín, L., & Delgado, J. (2025). Pensamiento visual para fortalecer el aprendizaje de las fracciones matemáticas en estudiantes de educación básica media. *Revista Pentaciencias*, 7(3), 225–234. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v7i3.1489>
- Huanca, M., Sanmartin, M., Fernandez, L., & Ortiz, W. (2024). *Metodologías activas para el aprendizaje del cálculo con fracciones en el séptimo año de Básica Media*. Sinergia Académica, 7 (Especial 7), 267-296. <https://doi.org/10.51736/swvpqq17>
- Huilca Moreno, C. (2024). *Método Singapur y su influencia en las competencias matemáticas en estudiantes de primaria*. *Revista Iberoamericana ConCiencia*, 9(2), 14-28. <https://doi.org/10.70298/ConCiencia.9-2.2>
- Hwang, S., Yeo, S., & Son, T. (2021). A Comparative Analysis of Fraction Addition and Subtraction Contents in the Mathematics Textbooks in the U.S. and South Korea. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 13(4). <https://iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/1438>
- Laidin, D., & Tengah, K. (2021). Applying Butterfly Method in the Learning of Addition and Subtraction of Fractions. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 161-174. <https://www.researchgate.net/publication/354217399> Applying Butterfly Method in the Learning of Addition and Subtraction of Fractions
- Lindorff, A., Hall, J., & Sammons, P. (2019). Investigating a Singapore-Based Mathematics Textbook and Teaching Approach in Classrooms in England. *Frontiers in Education*, 4. <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2019.00037/full>
- Luque, M., Guevara, R., & Gonzales, Y. (2024). El Método Singapur como Estrategia Metodológica para Resolver Problemas en Matemáticas en los Estudiantes de Cuarto Grado de Juliaca-Puno. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 12582–12592. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14695
- Madanagopal, D. & Rabindran, R. (2020). Piaget's Theory and Stages of Cognitive Development- An Overview. *Scholars Journal of Applied Medical Sciences*, 8, 2152-2157. <https://doi.org/10.36347/sjams.2020.v08i09.034>

- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement. *Psychological Science*, 26(9), 1480–1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>
- Maldonado, L. (2023). Clima de aula y el aprendizaje de la Matemática en el séptimo grado de la escuela “Zoila Alvarado de Jaramillo”. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja] <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26698>
- Montoro, A. B., & Gil, F. (2017). *Aspectos que facilitan la motivación con tareas matemáticas: un estudio de casos con estudiantes de maestro de primaria*. PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática, 10(4). <https://doi.org/10.30827/pna.v10i4.6085>
- Morano, S., & Riccomini, P. (2019). Is a Picture Worth 1,000 Words? Investigating Fraction Magnitude Knowledge Through Analysis of Student Representations. *Assessment for Effective Intervention*, 46(1), 27 - 38. <https://doi.org/10.1177/1534508418820697>
- Moreira, A., & Mariño, M. (2025). *Estrategias psicoeducativas para motivar a los estudiantes por el aprendizaje de las Matemáticas*. Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE, 8(16), 188–202. <https://doi.org/10.56124/sapientiae.v8i16.011>
- Muñoz, F., Bravo, M. & Blanco-Álvarez, H. (2015). Estudio sobre los factores que influyen en la pérdida de interés hacia las matemáticas. *Revista Amauta*, 13(26), 149–166. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5440957>
- Naranjo, J., Soria, D., Toscano, O., Jordan, C., Salazar, A., Alexandra, P., & Encalada, O. (2020). An Immersive Teaching Approach: Singapore Method through Virtual Reality. *International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)*, 253-258. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9096744>
- Niño-Vega, J. A., López-Sandoval, D. P., Mora-Mariño, E. F., Torres-Cuy, M. A., & Fernández-Morales, F. H. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento Y Acción*, 29, 21-39. <https://doi.org/10.19053/01201190.n29.2020.11270>

- Nourozzade, V., & Soleimani, E. (2022). Investigating the Structural Equation Model of the effect of Metacognitive Awareness, Self-Efficacy, and Academic Motivation on Attitude towards Mathematics by Examining the Mediating Role of Mathematical Anxiety in Students with Special Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 10(2):282-299. <https://doi.org/10.32598/JLD.10.2.7>
- Pakpahan, F., & Saragih, M. (2022). Theory Of Cognitive Development By Jean Piaget. *Journal of Applied Linguistics*, 2(2), 55-60. <https://doi.org/10.52622/joal.v2i2.79>
- Powell, A. (2023). Enhancing students' fraction magnitude knowledge: A study with students in early elementary education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101042>
- Purnomo, Y., Aziz, T., Shahrill, M., & Prananto, I. (2022). Students' failure to understand fraction multiplication as part of a quantity. *Journal on Mathematics Education*, 13(4), 681-702. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i4.pp681-702>
- Purwadi, I., Sudiarta, I., & Suparta, I. (2019). The Effect of Concrete-Pictorial-Abstract Strategy toward Students' Mathematical Conceptual Understanding and Mathematical Representation on Fractions. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1113-1126. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12171a>
- Putri, H., Muqodas, I., Wahyudy, M., & Nuraeni, F. (2020). The Effect of Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) Approach on The Decrease of Mathematical Anxiety in Primary School. *International Conference on Elementary Education*, 2(1), 80-93. <https://web.archive.org/web/20200709235842/http://proceedings.upi.edu/index.php/icee/article/download/609/526>
- Reyes, R., & Antón, J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas, 5, 13-24. <https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>.

- Říčan, J., Chytrý, V., & Medová, J. (2022). Aspects of self-regulated learning and their influence on the mathematics achievement of fifth graders in the context of four different proclaimed curricula. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.963151>.
- Rivera, J. E., Morocho-Lara, D., Quimbita, P., & Bustos Gamboa, Y. (2025). *Gamificación en el aprendizaje de las matemáticas*. *Revista Tecnológica – ESPOL*, 37(1), 213–226. <https://doi.org/10.37815/rte.v37n1.1257>
- Salazar, J., Bedón, P., Salazar, Y., & Salazar, M. (2021). Recursos en el aula de clase para la enseñanza de fracciones en Educación General Básica Media de las instituciones de educación públicas de la ciudad de Latacunga, Ecuador. *Revista Boletín REDIPE*, 10(5), 121–138. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i5.1289>
- Salazar Castro, V. A., Arguello Montoya, L. S., Rodríguez Torres, Á. F., & Martínez Isaac, R. (2023). *Innovación educativa: Estrategias de rutinas del pensamiento para la comprensión de fracciones en estudiantes de quinto grado*. *Dominio de las Ciencias*, 10(2). <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3803>
- Sari, I., Suryadi, D., Herman, T., Dahlan, J., & Supriyadi, E. (2024). Learning obstacles on fractions: A scoping review. *Infinity Journal*. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i2.p377-392>
- Serçe, F., & Acar, F. (2021). A comparative study of secondary mathematics curricula of Turkey, Estonia, Canada, and Singapore. *Journal of Pedagogical Research*. <https://doi.org/10.33902/jpr.2021167798>.
- Singh, P., Hoon, T., Nasir, N., Han, C., Rasid, S., & Hoong, J. (2021). Obstacles Faced by Students in Making Sense of Fractions. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*. <https://doi.org/10.15405/ejsbs.287>
- Sumliyah, S., Junaedi, I., & Mulyono, M. (2025). Mathematical Literacy: A Comparative Analysis of School Mathematics Curricula in Indonesia, Singapore, and China. *INOMATIKA*. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v7i1.488>.

- Suryaningsih, T., Nisa, K., Widiyanto, R., Latip, A., & Siron, Y. (2025). Enhancing Elementary Students' Numeracy Skills Through The Concrete Pictorial Abstract (CPA) Approach. *Journal of Integrated Elementary Education*. <https://doi.org/10.21580/jieed.v5i1.25383>.
- Tadeu, P. (2024). A synopsis of the importance of teaching fractions to children until K-10. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14878>
- Tapia, R., & Murillo, J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Muro de La Investigación*, 5(2), 13–24. <https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>
- Turizo, L., Carreño, C., & Crissien, T. (2019). El Método Singapur: reflexión sobre el proceso enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. *Pensamiento Americano*, 12(23), 183–199. <https://doi.org/10.21803/pensam.v12i22.255>
- Toh, T., Chan, C., Tay, E., Leong, Y., Quek, K., Toh, P., Ho, W., Dindyal, J., Ho, F., & Dong, F. (2019). Problem Solving in the Singapore School Mathematics Curriculum. *Mathematics Education in Singapore*. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3573-0_7.
- Tomalá Prudente, J. A., & Carrera Quimí, A. A. (2023). La matemática y la Metodología Singapur para estudiantes de Educación Básica. *Revista Peruana De Educación*, 5(9), 20–36. <https://doi.org/10.33996/repe.v5i9.1189>
- Umuhoza, R., & Hakizimana, T. (2024). Concrete Pictorial Abstract Approach Use in Teaching Mathematics on Secondary Students' Participation in Six Selected Schools in Kicukiro District, Rwanda. *African Journal of Empirical Research*. <https://doi.org/10.51867/ajernet.5.4.102>.
- Unaenah, E., Suryadi, D., & Turmudi, T. (2024). Epistemological learning obstacles on fractions in elementary school. *Jurnal Elemen*. <https://doi.org/10.29408/jel.v10i1.18306>

- UNESCO. (2019). *Enseñanza de las fracciones* (Prácticas Educativas, No. 22). Oficina Internacional de Educación. https://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices_22_spa.pdf
- Vargas, L., & Sotillo, X. (2019). *Efecto de la metodología Singapur en el desarrollo de la competencia comunicación en el área de matemática para estudiantes de grado sexto* [Proyecto de Investigación]. Universidad de la Costa CUC. <https://hdl.handle.net/11323/5538>
- Vicente Salazar, L., Arguello, A., Rodríguez, R., & Martínez, R. (2022). *El método Singapur como propuesta metodológica en la transición de primaria a ESO* [Tesis de maestría]. Universidad de Burgos. <https://dspaceserver.ube.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1ddaafd9-23c6-4484-93a3-510cc9c34364/content>
- Wilkie, K., & Roche, A. (2022). Primary teachers' preferred fraction models and manipulatives for solving fraction tasks and for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 26, 703 - 733. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09542-7>
- Wisconsin Pressbooks. (2023). *Psychological constructivism: Piaget's theories*. University of Wisconsin–Madison. <https://wisconsin.pressbooks.pub/adolescentpsychology/chapter/psychological-constructivism-piagets-theories/>
- Zapatera Linares, A. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas: enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 1(2), 263–274. <https://doi.org/10.17060/IJODAEP.2020.N2.V1.1980>