



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Innovación en Educación.

**APRENDIZAJE DE OPERACIONES FUNDAMENTALES DE MATEMÁTICA:
UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA DE UN ENTORNO VIRTUAL DESDE EL
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO.**

Autor : José Raúl Muquinche Guzmán.

Director -Tutor: Dr. Alirio Dávila.

Quito, 03 de octubre, 2024

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, José Raúl Muquinche Guzmán, con C.I. 060388999-9, autor del trabajo de graduación titulado “APRENDIZAJE DE OPERACIONES FUNDAMENTALES DE MATEMÁTICA: UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA DE UN ENTORNO VIRTUAL DESDE EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO”, previa a la obtención del grado académico de **MAGISTER EN INNOVACIÓN EDUCATIVA** en la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

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

En la ciudad de Quito, a los 03 días del mes de octubre del 2024



JOSÉ RAUL MUQUINCHE GUZMÁN

C.I. 060388999-9

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “APRENDIZAJE DE OPERACIONES FUNDAMENTALES DE MATEMÁTICA: UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA DE UN ENTORNO VIRTUAL DESDE EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO”, presentado por el maestrando Muquinche Guzmán José Raúl, titular de la Cédula de Identidad N° 0603889999, para optar al Grado de Magíster en Innovación en Educación, 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 03 días del mes de octubre de 2024.

Alirio Dávila

DR. ALIRIO ANTONIO DÁVILA
C.I. V-647318
aadavila@puce.edu.ec
+58 414 350 48 25

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: **03%** índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE

Visualizador de documentos

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 03-oct.-2024 16:35 -05
Identificador: 2432080480
Número de palabras: 28899
Entregado: 2

Tesis final Jose Muquinche Corregida 031024 Por JOSE RAUL MUQUINCHE

Índice de similitud	Similitud según fuente
3%	Internet Sources: 3%
	Publicaciones: 4%
	Trabajos del estudiante: 2%

incluir citas	incluir bibliografía	excluyendo las coincidencias < 1%	modo: ver informe en vista quickview (vista clásica)	imprimir	actualizar	descargar
2% match (trabajos de los estudiantes desde 22-mar.-2024)						
Submitted to Universidad Catolica de Manizales on 2024-03-22 ☒						
1% match (Internet desde 15-may.-2023)						
http://repositorio.uta.edu.ec ☒						
1% match (Internet desde 08-jul.-2024)						
https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/41483/1/1804432407%20Gabriela%20Estefania%20Escobar%20Pullutasig.pdf ☒						
1% match ()						
Suárez, Nurys. "JUEGOS DIDÁCTICOS COMO ESTRATEGIAS INNOVADORAS DIRIGIDAS A LOS DOCENTES PARA EL REFORZAMIENTO DE LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES EN LAS MATEMÁTICAS", "Dialectical Publishing", 2019 ☒						

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, José Raúl Muquinche Guzmán, titular de la Cédula de Identidad N.º 0603889999, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magister en Innovación en Educación 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 03 días del mes de octubre 2024.



Muquinche Guzmán José Raúl
C.I. 060388999-9

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Formulación del Problema.....	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	10
1.3. Justificación de la Investigación.....	10
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	13
2.1. Antecedentes de la Investigación	13
2.2 Bases Teóricas	16
2.2.1 Integración de la Propuesta con el Currículo de 8vo. año de EGB	17
2.2.2 Aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática.....	18
2.2.3 Entornos Virtuales de Aprendizaje.....	25
2.2.4 Enfoque del Desarrollo del pensamiento.....	30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.1 Tipo de Investigación.....	38
3.2 Diseño de la Investigación	38
3.3 Unidades de Estudio.....	39
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	39
3.5 Técnicas de Análisis de Datos	39
3.6 Operacionalización de las variables	40
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	38
4.1. Análisis y medición cuantitativa de la primera variable	38
4.2. Análisis y medición cuantitativa de la segunda variable.....	43
4.3. Análisis y medición cuantitativa de la tercera variable	50
4.4. Hallazgos relevantes de la investigación	56
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	59
5.1. Título y Descripción de la Propuesta	59
5.2. Justificación de la Propuesta	59
5.3. Descripción de los beneficiarios	60
5.4. Descripción de los responsables	61
5.5. Objetivos de la propuesta.....	61
5.6. Temporalización	61

5.7. Metodología y planificación didáctica de la propuesta	62
5. Funcionamiento de la propuesta	38
a. Factibilidad de la propuesta	39
5.10. Evaluación de la potencial efectividad de la propuesta.	41
CONCLUSIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	54
Anexo 1 – Encuesta 1 a los estudiantes	54
Anexo 2 – Encuesta 2 a los estudiantes	57
Anexo 3 – Encuesta a los docentes	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable 1.....	40
Tabla 2. Operacionalización de la variable 2.....	41
Tabla 3. Operacionalización de la variable 3.....	41
Tabla 4. Datos del indicador 1 – Variable	38
Tabla 5. Datos del indicador 2 - Variable 1.....	39
Tabla 6. Datos de indicador 3 - Variable 1.....	40
Tabla 7. Datos del indicador 4 - Variable 1.....	40
Tabla 8. Datos del indicador 5 - Variable 1.....	41
Tabla 9. Datos del indicador 6 - Variable 1.....	42
Tabla 10. Datos del indicador 7 - Variable 1.....	42
Tabla 11. Datos del indicador 1 - Variable 2.....	44
Tabla 12. Datos del indicador - Variable 2.....	44
Tabla 13. Datos del indicador 3 - Variable 2.....	46
Tabla 14. Datos del indicador 4 - Variable 2.....	46
Tabla 15. Datos del indicador 5 - Variable 2.....	47
Tabla 16. Datos del indicador 6 - Variable 2.....	48
Tabla 17. Datos del indicador 7 - Variable 2.....	49
Tabla 18. Datos del indicador 1 - Variable 3.....	50
Tabla 19. Datos del indicador 2 - Variable 3.....	51
Tabla 20. Datos del indicador 3 - Variable 3.....	52
Tabla 21. Datos del indicador 4 - Variable 3.....	52
Tabla 22. Datos del indicador 5 - Variable 3.....	53
Tabla 23. Datos del indicador 6 - Variable 3.....	54
Tabla 24. Datos del indicador 7 - Variable 3.....	54
Tabla 25. Datos del indicador 8 - Variable 3.....	55
Tabla 26. Temporalización de la propuesta.....	62
Tabla 27. Planificación del tema Adición y Sustracción de números enteros.....	38
Tabla 28. Planificación del tema multiplicación y división de números enteros	39
Tabla 29. Planificación del tema operaciones combinadas con números enteros	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Portal Moodle de la Unidad Educativa	38
Figura 2. Acceso al aula virtual	38
Figura 3. Vista parcial de la sección GENERAL	39
Figura 4. Estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático	39

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN INNOVACION EN EDUCACIÓN
Innovación e Intervención Educativa

TITULO DEL TRABAJO

APRENDIZAJE DE OPERACIONES FUNDAMENTALES DE MATEMÁTICA:
UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA DE ENTORNO VIRTUAL DESDE EL
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO.

Autor: José Raúl Muquinche Guzmán.

Director -Tutor: Dr. Alirio Dávila

Fecha: Octubre, 2024

RESUMEN

Esta investigación presenta una propuesta de entorno virtual para facilitar la comprensión y el dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática: suma, resta, multiplicación y división, en estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la U.E. Particular “Santa Mariana de Jesús”, Quito, periodo lectivo 2023-2024. Diversos estudios muestran que el dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática no es significativo y afecta el desarrollo del pensamiento dificultando la resolución de problemas y la toma de decisiones matemáticas, el entorno virtual permite que la interacción y la práctica ayude a los estudiantes a la adquisición de conocimientos más significativos puesto que son participes activos en la construcción de su propio aprendizaje. La metodología aplicada es de tipo proyectiva, cuyo diseño es de campo, contemporáneo, transeccional, amplitud de foco multieventual. La población estuvo conformada por 19 estudiantes y 3 docentes del área de Matemática. Se aplicó una encuesta a los estudiantes con 14 preguntas relacionadas a las variables: operaciones fundamentales de la Matemática y estrategias didácticas para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática; a los docentes se les aplicó una entrevista de 8 preguntas enfocadas a la propuesta pedagógica. Mediante el análisis de los resultados se evidenció la pertinencia de la propuesta, debido a que se observa escaso dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática, además la falta de metodologías activas por parte del docente para despertar el interés en los estudiantes, por lo cual fue necesaria la presentación de la propuesta. Con estos resultados se diseña la propuesta pedagógica que está compuesta por la planificación, ejecución y evaluación; se propone la elaboración del producto final que consiste en un entorno virtual como resultado de la aplicación de la metodología.

Palabras clave: Aprendizaje, Desarrollo del Pensamiento, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Matemática, Operaciones fundamentales de la Matemática.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN INNOVACION EN EDUCACIÓN
Innovación e Intervención Educativa

LEARNING FUNDAMENTAL OPERATIONS OF MATHEMATICS: A
PEDAGOGICAL PROPOSAL FOR A VIRTUAL ENVIRONMENT FROM THE
DEVELOPMENT OF THINKING.

Author: José Raúl Muquinche Guzmán.

Director-Counselor: Dr. Alirio Dávila

Date: October 2024

ABSTRACT

This research presents a proposal for a virtual environment to facilitate the understanding and mastery of the fundamental operations of mathematics: addition, subtraction, multiplication and division, in students in the eighth year of General Basic Education of the "Santa Mariana de Jesus" Private Educational Unit in the city of Quito in the school year 2023-2024. Several studies show that the mastery of the fundamental operations of mathematics is not significant and affects the development of thinking, making it difficult to solve problems and make mathematical decisions. The virtual environment allows interaction and practice to help students to acquire more meaningful knowledge, since they are active participants in the construction of their own learning. The methodology applied was projective, with a field, contemporary, cross-sectional, multivariate and multi-eventual design. The study units consisted of 19 students and 3 teachers of Mathematics. A questionnaire was applied to the students with 14 questions related to the variables: fundamental operations of Mathematics and didactic strategies for learning the fundamental operations of Mathematics; an interview with 8 questions focused on the pedagogical proposal was applied to the teachers. Through the analysis of the results, the pertinence of the proposal was evidenced, due to the fact that there is little mastery of the fundamental operations of Mathematics, in addition to the lack of active methodologies on the part of the teacher to awaken the interest of the students, for which the presentation of the proposal was necessary. With these results, the pedagogical proposal is designed, which is composed of planning, execution and evaluation; the elaboration of the final product is proposed, which consists of a virtual environment because of the application of the methodology.

Keywords: Development of Thinking, Fundamental Operations of Mathematics Learning, Mathematics, Virtual Learning Environments

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática representa un desafío permanente para docentes y estudiantes, estas operaciones que incluyen la suma, resta, multiplicación y división son conceptos matemáticos básicos que representan el pilar fundamental del pensamiento lógico matemático y que ayudan a la resolución de problemas cotidianos y académicos. “En la enseñanza de la matemática se ha dejado de lado el pensamiento analítico y reflexivo, el cual ha sido substituido por la memoria y la mecanización generada principalmente por la repetición de ejercicios” (Calvo, 2008). En este contexto, la U.E. Particular “Santa Mariana de Jesús” en Quito se encuentra en una encrucijada interesante: adaptarse a las nuevas modalidades de enseñanza o enfrentar la posibilidad de que sus estudiantes queden rezagados en competencias matemáticas esenciales.

La problemática abordada en este estudio, representada por la dificultad que presentan los estudiantes de Octavo Año de EGB para el aprendizaje y dominio de las operaciones fundamentales de Matemática no solo afecta su rendimiento académico actual, sino que también compromete su capacidad para resolver problemas complejos y su preparación para futuros estudios y oportunidades laborales. Sin una intervención efectiva, existe el riesgo de perpetuar un ciclo de aprendizaje superficial y memorístico, privando a los estudiantes de desarrollar un pensamiento matemático profundo y reflexivo. Por este motivo la enseñanza de estas operaciones fundamentales a menudo presenta dificultades que obstaculizan su aplicabilidad y comprensión, por una parte, los estudiantes memorizan reglas y procedimientos sin comprender el significado, esto limita el razonamiento matemático y conceptual. La ausencia de ejemplos que conecten las operaciones fundamentales de la Matemática con situaciones de la vida cotidiana disminuye la motivación y disminuye la adquisición de los conceptos.

Ante esta problemática, esta investigación proyectiva propone una solución innovadora: el diseño de una propuesta pedagógica en un entorno virtual que no solo aborde las deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas, sino que también fomente el desarrollo del pensamiento crítico y analítico. Al hacerlo, se espera no solo mejorar el rendimiento académico en el corto plazo, sino también equipar a los estudiantes con las

habilidades necesarias para prosperar en la sociedad del conocimiento.

A lo largo de este trabajo, desarrollado en cinco capítulos, se analizarán diferentes enfoques pedagógicos y teorías del aprendizaje que respaldan la relevancia de utilizar entornos virtuales en el proceso educativo. Se examinará cómo el enfoque basado en el desarrollo del pensamiento puede influir positivamente en la comprensión y aplicación de las operaciones fundamentales de Matemáticas, fomentando habilidades como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Estos son:

Capítulo 1 - Formulación del Problema: Se detalla la problemática observada en la U.E. “Santa Mariana de Jesús”, analizando las posibles causas y consecuencias de las dificultades en el aprendizaje matemático. Se plantean las preguntas de investigación y se definen el objetivo general y los objetivos específicos. *Capítulo 2 - Fundamentación Teórica:* Se revisan las teorías y modelos pedagógicos que respaldan y fundamentan aspectos clave del núcleo temático del aprendizaje de las operaciones fundamentales y el uso de entornos virtuales en la educación matemática. Se aborda la importancia del pensamiento reflexivo y se examinan estudios previos en calidad de antecedentes de investigación relacionados con la problemática. *Capítulo 3 - Metodología:* Se describe el enfoque proyectivo adoptado, justificando su elección y describiendo las fases de diagnóstico, diseño e implementación de la propuesta pedagógica. Se explican los métodos para recoger y analizar datos. *Capítulo 4 - Análisis de los Datos:* Se presentan y discuten los resultados obtenidos del diagnóstico y las estrategias didácticas actuales. Se identifican las necesidades y preferencias de los estudiantes y docentes para configurar la propuesta. *Capítulo 5 - Presentación de la Propuesta:* Se detalla la propuesta pedagógica diseñada, incluyendo su estructura, componentes y estrategias para su implementación. Se indican instrumentos para evaluar la potencial efectividad de la propuesta. Se finaliza con las conclusiones y recomendaciones por cada objetivo específico propuesto.

En síntesis, esta investigación se ha desarrollado con la finalidad de buscar y contribuir con una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones fundamentales en matemáticas de 8vo año de EGB, presentando una potencial solución desde un entorno virtual de aprendizaje diseñado bajo el enfoque innovador de estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico – matemático.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación del Problema

El aprendizaje hace referencia a la adquisición de conocimientos de algo en particular por medio del estudio o de la experiencia (Real Academia Española, 2024). Es importante mencionar que el aprendizaje es el eje del desarrollo de todo ser vivo, por este motivo, el aprendizaje debe ser significativo y útil para la vida. Esto supone, desde los postulados de los enfoques constructivistas, que el individuo debe ser el protagonista del aprendizaje, y el sistema educativo debe generar escenarios en el cual el estudiante sea el principal constructor de su propio conocimiento (Ruiz y Dávila, 2016). Este paradigma de formación no solo servirá para afrontar aquellos problemas mundiales de la educación, sino que también se dan a conocer sus beneficios que van más allá como el desarrollo personal o laboral.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación del siglo XXI pretende que el docente sea innovador para así buscar nuevas estrategias y técnicas de enseñanza que permitan al estudiante una formación integral y que él asuma un rol protagónico en sus procesos de aprendizaje. En este sentido, Cañal (2002) señaló que la principal característica de una escuela innovadora es la de promover la mejora progresiva de la enseñanza, y para ello, debe asumir la responsabilidad de detectar, estudiar y afrontar con fundamento los problemas pedagógicos que se puedan manifestar en el contexto escolar. Se deduce de esta postura de Cañal, la importancia de que los docentes asuman el reto de transformar la educación, y en particular su rol como tutores, porque de esta manera serán más responsables con los estudiantes. Para lograr ser un docente competente, se debe adoptar una cultura investigativa permanente del contexto, para generar ambientes de colaboración e inclusión en todo el quehacer educativo. Sobre este particular, Ortega y Ramírez (2007), señalaron que uno de los factores más importantes para el éxito de una propuesta de innovación educativa es la forma en que los diversos actores que intervienen en el proceso interpretan y redefinen los cambios que conlleva la innovación.

Ahora bien, es bien conocido en el ámbito educativo, que el aprendizaje de la Matemática fortalece la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas. El desarrollo de estas destrezas a lo largo de la vida

escolar permite al estudiante entender lo que significa buscar la verdad y la justicia, y comprender lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad. Se busca formar estudiantes respetuosos y responsables en el aula, con ellos mismos, con sus compañeros y con sus profesores; y en sociedad, con la gente y el medio que los rodea (Ministerio de Educación, 2019).

En este orden de ideas, la UNESCO (2019) presentó, a través del laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), los últimos resultados de las pruebas ERCE (Estudio Regional Comparativo y Explicativo) referidos a los logros de aprendizaje en estudiantes de Cuarto y Séptimo Año de Educación General Básica (EGB) de centros educativos de países de América Latina y el Caribe. Ahora bien, en lo que al área de Matemática se refiere los resultados obtenidos fueron: En Ecuador, a nivel nacional, el 52,3% de los evaluados de 4to año de EGB, alcanzó al menos el nivel II que equivale a decir que son capaces de: a) escribir números naturales hasta el 9999; b) determinar los términos faltantes de secuencias de números (se requiere el uso de las operaciones fundamentales de Matemática). Por su parte, en séptimo año apenas el 17,4% de los estudiantes evaluados alcanzó el nivel III, que significa que son capaces de resolver operaciones complejas con dos o más operaciones, realizar operaciones con fracciones (Salazar, 2022).

Estos resultados presentados por la UNESCO (ob. cit.), revelan que el logro de aprendizaje en el área de matemáticas al nivel de EGB sigue representando uno de los mayores desafíos del sector educativo a nivel mundial, por lo que se debe realizar una serie de esfuerzos importantes de manera que se pueda avanzar en algunas propuestas de mejora. Sobre este particular, entre otros factores, por lo general, se debe llegar a involucrar el personal docente, en términos de su formación, perfeccionamiento, conocimiento y aplicación de estrategias didácticas innovadoras en el aula. Los esfuerzos también se orientan hacia el examen del rol de diversas variables o factores que pueden predecir o relacionarse con un mejor nivel de aprovechamiento de esta materia escolar.

Por lo general, una de las principales problemáticas que enfrenta la educación a nivel de EGB es la enseñanza y adquisición de contenidos matemáticos, principalmente cuando se mantiene únicamente en métodos y materiales tradicionalistas (Posso, 2008). Sobre este particular, en referencia a las posibles acciones para mejorar las prácticas de

los docentes de Matemática en el aula, el autor se propone diseñar una estrategia didáctica que propicie el logro de aprendizaje significativo de las operaciones fundamentales de la Matemática, mejorando la calidad educativa, con el uso diario de la enseñanza en base a estrategias innovadoras desde el enfoque del desarrollo del pensamiento reflexivo, incluyendo actividades lúdicas basadas en la Gamificación que despierten interés en los estudiantes por el aprendizaje divertido de matemáticas.

Las operaciones fundamentales de la matemática “son todas las operaciones que tienen como objeto reunir un resultado y se clasifican, en suma, resta, multiplicación y división” (Suárez, 2019, p. 10). Es importante entonces que el estudiante al resolver operaciones fundamentales de la Matemática comprenda que no se trata solo de realizarlas, sino que, al dar solución, en realidad se está preparando para resolver problemas de la vida cotidiana. Es decir, tomando en cuenta que casi permanentemente se presentan problemas en la vida cotidiana que demandan soluciones matemáticas, es necesario comprender que resolver un problema implica realizar tareas que demandan procesos de razonamientos más o menos complejos y no simplemente una actividad rutinaria o mecánica (Pérez, 2011). En base a lo expuesto, el docente al enseñar las operaciones fundamentales de la Matemática debe hacer hincapié en que el dominio de éstas ayudará a resolver situaciones que se presentan en el diario vivir: de este modo, se podría evitar que los niños y las niñas se limiten y acostumbren a resolver mecánicamente las operaciones fundamentales básicas (suma, resta, multiplicación y división), sin saber cómo aplicarlas para la solución de un problema, ya que sólo se les ha enseñado a actuar de forma mecánica y repetitiva (Cañal, 2002).

Concretamente, el autor ha identificado esta problemática con sus alumnos de 8vo año de EGB: en el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemáticas, a menudo los estudiantes se enfocan en la ejecución mecánica de operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, sin una comprensión conceptual profunda y sin el desarrollo de habilidades del pensamiento reflexivo para su aplicación en la resolución de problemas de situaciones reales. Los estudiantes necesitan entender que estas operaciones no son solo procedimientos aislados, sino herramientas esenciales para resolver problemas cotidianos que requieren razonamiento y análisis. El desafío es trascender la memorización y la repetición para fomentar una verdadera habilidad de resolución de problemas que integre el conocimiento matemático en la vida diaria.

Ampliando detalles sobre la problemática que se aborda en esta investigación, referida a las falencias cognitivas de los estudiantes para realizar operaciones fundamentales en matemática, se debe resaltar que una de las falencias en el aprendizaje de la Matemática es la falta de dominio de las cuatro operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división), que como ya se dijo anteriormente solo se aprende de manera mecánica y repetitiva, pero no se aprende a resolver problemas de la vida cotidiana, y esto conlleva a que los aprendizajes sean memorísticos y que el estudiante termine por olvidarse completamente. Un detalle importante por mencionar es que otra de las dificultades que presentan los estudiantes se revela con la falta de interés por la asignatura y consecuentemente desmotivación para estudiarla. En efecto, Robbins y Judge (2009) señalaron que la motivación es un proceso que comienza con una necesidad insatisfecha, la cual crea una tendencia que estimula impulsos en el interior del individuo, logrando cambios en el comportamiento y en sus desempeños. Como ya se mencionó, el docente es el encargado de romper los paradigmas tradicionales y despertar en cada uno de los educandos el deseo de aprender Matemática, fomentando en ellos un pensamiento crítico y reflexivo en el cual relacione los contenidos con situaciones reales de su diario vivir y busque estrategias metodológicas óptimas que permitan al estudiante adquirir un aprendizaje significativo.

Ahora bien, el aprendizaje de la Matemática a través de aulas virtuales se facilita con el uso de herramientas y recursos digitales disponibles en estos ambientes para planificar situaciones de aprendizaje socializado desde los enfoques constructivistas del aprendizaje. En este sentido, se pueden organizar talleres, wikis y foros de discusión donde los estudiantes reflexionen sobre las mejores soluciones posibles para resolver problemas de la vida cotidiana. Estos ambientes virtuales permiten a los estudiantes explorar conceptos matemáticos, practicar habilidades, resolver problemas y recibir retroalimentación, todo dentro de un entorno virtual interactivo. De esta manera se podría despertar el interés por aprender y que se fomente el desarrollo del pensamiento reflexivo mediante estrategias digitales innovadoras que estén a la vanguardia de la escuela del siglo XXI. La utilización de recursos tecnológicos conlleva a dar respuestas a las exigencias de la sociedad actual y su uso permite, además, promueve la creatividad del docente a través del aprovechamiento de todo el potencial que ofrecen estos instrumentos” (González, 2021)

En cuanto a la aplicación del enfoque del desarrollo del pensamiento, se debe tener en cuenta que la enseñanza de la Matemática requiere que los estudiantes sean capaces de resolver problemas y ofrecer soluciones innovadoras creativas y oportunas con un pensamiento crítico que contribuya al desarrollo de la sociedad. La reflexión como forma de pensamiento se aprende, los estudiantes, los individuos en general, no nacen reflexivos (Baez & Farfán, 2017), Es por esto, de acuerdo con Revelo (2018), por lo que las TIC, mediante el uso de los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), se han convertido en herramientas que contribuyen de manera significativa en el proceso de enseñanza y en este caso particular al aprendizaje de la Matemática. Los estudiantes logran una mejor comprensión con el uso de las TIC, y Ravelo considera que las innovaciones en la enseñanza de la Matemática son más efectivas con el apoyo de la tecnología.

En consecuencia, con lo expuesto anteriormente, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) son plataformas o espacios en línea diseñados para facilitar y mejorar el proceso de aprendizaje a través de herramientas digitales. Estos entornos permiten al docente y al estudiante tener fácil acceso a materiales de estudio, interactuar con compañeros, realizar actividades y evaluaciones, y obtener retroalimentación, todo dentro de un ambiente virtual. “El ambiente de aprendizaje se crea sobre las plataformas, de modo que estas deben disponer de los elementos que consideremos necesarios para un aprendizaje de calidad, en el que los alumnos puedan construir sus conocimientos, comunicándose y colaborando” (Belloch, 2012). La importancia de los entornos virtuales EVA, contribuye a que el aprendizaje sea más participativo y que el estudiante sea el protagonista del quehacer educativo.

Por otro lado, desde la experiencia docente del autor y de acuerdo con las apreciaciones de Báez y Farfán (ob. cit.), el uso del enfoque del “desarrollo del pensamiento reflexivo” para promover el aprendizaje significativo de operaciones fundamentales en matemática, estaría sustentado en la siguiente conceptualización: se refiere al desarrollo de habilidades intelectuales, cognitivas y metacognitivas, mediante las cuales los estudiantes se involucran en un análisis crítico y profundo de los conceptos matemáticos y las operaciones fundamentales. Se entiende al desarrollo del pensamiento reflexivo como un proceso donde se evidencia la capacidad de los estudiantes para cuestionar, explorar y conectar ideas matemáticas, así como para justificar y comunicar

su razonamiento matemático de manera efectiva. Por lo tanto, una estrategia didáctica efectiva desde el diseño de un entorno virtual debería facilitar situaciones de enseñanza constructivistas para que los estudiantes reflexionen sobre sus propios procesos de aprendizaje y practiquen habilidades de desarrollo del pensamiento reflexivo. En este enfoque, se espera que los estudiantes no solo memoricen y apliquen fórmulas o procedimientos matemáticos, sino que también comprendan profundamente los conceptos subyacentes y puedan aplicar este conocimiento en diferentes contextos. La reflexión se fomenta a través de actividades de aprendizaje que promueven el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación matemática.

Se resume ahora la situación problemática particular en el centro laboral del autor que da origen a esta investigación. Esto es, en la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús”, localizada en la provincia de Pichincha, cantón Quito. En esta institución, el aprendizaje y dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática en algunos estudiantes no es significativo y esto se evidencia con los resultados de las pruebas de exploración de conocimientos previos que se aplican a los estudiantes que ingresan a Octavo Año de EGB. En efecto, los resultados de estas pruebas de diagnóstico revelan que son muy pocos los estudiantes que dominan el cálculo mental y la resolución de operaciones fundamentales, problema arraigado que no permite el avance de los contenidos planificados. Como actividad remedial, en el salón de clase, los docentes realizan retroalimentación sobre los temas no dominados, pero esto no es suficiente debido a la falta de horas académicas para planificar y organizar estos encuentros de repaso. Si se aumenta el número de horas con actividades de repaso, se disminuye el tiempo que se debe dedicar a los contenidos del nuevo año escolar. De modo que, aquellos estudiantes que no dominan las cuatro operaciones fundamentales demuestran poco interés por la asignatura al comienzo del nuevo año escolar, ocasionando que el aprendizaje de las Matemática se convierta en un malestar general para estos estudiantes.

Finalmente, en vista del conocimiento propio y directo de esta problemática, el autor se propone contribuir con una solución basada en el diseño de un aula virtual desde el desarrollo del pensamiento reflexivo para el acompañamiento de la nivelación formativa y aprendizaje significativo de las operaciones fundamentales de Matemática, minimizando la posibilidad de afectar el normal estudio de los contenidos del nuevo año

escolar. A partir de la situación problemática planteada y con la intención de contribuir con la solución descrita, surgen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo estaría diseñada una propuesta pedagógica de un entorno virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el enfoque basado en el desarrollo del pensamiento, dirigida a estudiantes de Octavo Año de EGB en la U.E. Particular “Santa Mariana de Jesús”, Quito, ¿año escolar 2023-2024?
2. ¿Cuál es la situación actual referida al aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, que evidencian los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, ¿año escolar 2023-2024?
3. ¿Cuáles son las estrategias didácticas empleadas por los docentes para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, ¿año escolar 2023-2024?
4. ¿Cómo estaría configurada la didáctica de un entorno virtual para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el desarrollo del pensamiento, dirigida a estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, ¿año escolar 2023-2024?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta pedagógica de un entorno virtual para facilitar el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el desarrollo del pensamiento, dirigida a estudiantes de Octavo Año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024.
2. Identificar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024.
3. Configurar los componentes de una propuesta pedagógica de aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el enfoque basado en el desarrollo del pensamiento reflexivo, dirigido a los estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024.

1.3. Justificación de la Investigación.

Pertinencia:

- Necesidad educativa: La propuesta responde a una necesidad concreta de mejorar el aprendizaje de las matemáticas, una materia fundamental para el desarrollo cognitivo y práctico de los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús".

- Innovación pedagógica: Se enfoca en el uso de entornos virtuales, lo cual es particularmente pertinente dada la creciente integración de la tecnología en la educación.

Relevancia:

- Impacto académico: Al diseñar estrategias didácticas que promueven el pensamiento reflexivo, la investigación puede contribuir significativamente al campo de la pedagogía y la didáctica de las matemáticas.
- Desarrollo del pensamiento: El enfoque en el desarrollo del pensamiento va más allá de la memorización y aprendizaje mecánico, buscando fomentar habilidades analíticas y críticas en los estudiantes.

Importancia:

- Mejora del rendimiento escolar: Una propuesta pedagógica bien fundamentada puede traducirse en una mejora observable en el rendimiento de los estudiantes en matemáticas.
- Formación integral: Al centrarse en el desarrollo del pensamiento, la propuesta tiene el potencial de influir positivamente en la formación integral de los estudiantes, preparándolos mejor para los desafíos académicos y de la vida real.

En cuanto a su relevancia institucional, el presente trabajo de investigación se justifica por el impacto que se pretende generar sobre el grupo de estudiantes, ya que al observar que algunos de los educandos de Octavo año de EGB no dominan las operaciones fundamentales de la Matemática provoca que no haya un correcto desarrollo del pensamiento, de este modo se puede plantear propuestas innovadoras que contribuyan al aprendizaje significativo y la importancia que tiene la Matemática en la vida diaria.

Particularmente, la propuesta está destinada a promover el logro de aprendizaje significativo de las operaciones fundamentales de la Matemática, y podría contribuir a mejorar el desarrollo del pensamiento reflexivo en los estudiantes mencionados, fundamentada en el uso de un aula virtual para dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta manera motivar el aprendizaje significativo de las operaciones fundamentales de la Matemática, permitiendo el acceso constante y repaso de conceptos

matemáticos. En este orden e ideas, en primera instancia, los principales beneficiarios son los estudiantes de Octavo año de Educación General Básica y, en segunda instancia, los docentes de la asignatura quienes podrían recibir una capacitación tecno-pedagógica que lo prepare para la gestión de aulas virtuales y promover desde estos ambientes el seguimiento y acompañamiento de sus alumnos mediante actividades de refuerzo académico en Matemática, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación para llevar a cabo los planes de nivelación formativa.

En cuanto a su relevancia social e importancia para el desarrollo educativo, local regional o nacional, el mejor argumento para plantear el enfoque del desarrollo del pensamiento es la tendencia que se evidencia en los estudiantes que presentan problemas en el dominio de las operaciones fundamentales de Matemática, es por eso que la propuesta busca fomentar en el estudiante el desarrollo del pensamiento para así formar estudiantes críticos y reflexivos capaces de resolver problemas que se le presenten en la vida diaria. De acuerdo con Chávez y Sánchez (217), este pensamiento matemático no debería enfocarse tan solo a la enseñanza del número sino también en la resolución de problemas; es decir, desarrollar la habilidad cognitiva de análisis permitiendo a cada niño reinventar y estructurar sus procesos cognitivos para interiorizar más fácilmente los conceptos matemáticos. Esto concuerda con la idea propuesta por Jean Piaget, quién mencionó que los niños aprenden el pensamiento lógico matemático al interiorizar con los objetos a su alrededor, en sus entornos físicos y sociales, por lo cual, entre otras estrategias, el docente debe buscar actividades atractivas para que los estudiantes interactúen en forma socializada de manera lúdica.

Finalmente, en cuanto a su relevancia científica, los resultados encontrados en este trabajo académico podrían servir para futuros trabajos de investigación relacionados con el tema propuesto, debido a que aportará en la ampliación de conocimientos, referente a entornos virtuales que fomenten el desarrollo del pensamiento no solo en Educación General Básica sino también en todos los demás niveles educativos.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo, referido al **Marco Teórico** de la tesis, se presentan algunos antecedentes de investigaciones recientes junto con las bases conceptuales y teóricas que sustentan la propuesta pedagógica para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática en un entorno virtual. Se revisan investigaciones previas y marcos teóricos relevantes que abordan la integración de tecnologías en la enseñanza de la matemática, destacando cómo estas pueden potenciar el desarrollo cognitivo y el pensamiento crítico en los estudiantes de 8vo año de EGB.

2.1. Antecedentes de la Investigación

En primer lugar, se considera el trabajo de investigación de Naranjo (2020) titulado “Diseño de una guía didáctica fundamentada en el método Socrático para el desarrollo del Pensamiento Crítico”. El objetivo fue “Diseñar una guía didáctica fundamentada en el método socrático para el desarrollo del pensamiento crítico en la materia de Filosofía, dirigida a los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora del Cisne durante el año lectivo 2018-2019”. El tipo de investigación es una fuente mixta con un diseño contemporáneo transeccional tomando como población a 72 estudiantes y 24 docentes. Se utilizó la encuesta y cuestionarios para recopilar los datos, los cuales se analizaron con técnicas de la estadística descriptiva. Las conclusiones obtenidas determinan que el pensamiento crítico puede ser desarrollado a través del establecimiento de un conjunto de indicaciones y fases que especifican la manera en que deben realizarse los diálogos socráticos entre docentes y alumnos, mediante los cuales se puede construir el nuevo conocimiento, al tiempo que se descartan argumentos fundamentados en el error y la falta de evidencia. De este trabajo, el autor de la presente investigación reconoce que la variable del pensamiento crítico, asociada con el método socrático basado en preguntas que promuevan la reflexión de los estudiantes, podría ser importante para el aprendizaje de la Matemática. En efecto, mediante preguntas conductoras de la solución de problemas, el estudiante al resolver las operaciones fundamentales debe analizar y reflexionar sobre las aplicaciones de las operaciones fundamentales en su vida diaria y las ventajas que se presentan al desarrollar una agilidad mental en el cálculo.

En segundo lugar, se considera la investigación de Alquina (2020) en su trabajo denominado “La taptana o contador indígena como estrategia de aprendizaje en operaciones matemáticas básicas”. El objetivo de la investigación fue indagar la efectividad de la Taptana, como instrumento matemático para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas. Se trabajó con estudiantes de dos paralelos, A y B, pertenecientes a Cuarto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa José María Velasco Ibarra, institución fiscal situada en el centro norte de la ciudad de Quito. La investigación de corte metodológico cualitativo fue desarrollada en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2019. En este estudio se concluyó que el uso de material didáctico como la Taptana produjo grandes resultados en el dominio de las operaciones fundamentales de la matemática. Los resultados de este estudio son importantes para la presente investigación puesto que al utilizar herramientas lúdicas el aprendizaje de la Matemática es más significativo y despierta el interés en los estudiantes, por esta razón es importante verificar el impacto que provocará la implementación de entornos virtuales en el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática.

En tercer lugar, se estudia el trabajo de investigación desarrollado por Vallejo (2020), titulado “Programa educativo con aplicación B-Learnig para refuerzo académico de Matemática en un entorno virtual de aprendizaje”. El propósito de la investigación fue diseñar un programa educativo basado en la modalidad B-Learning, mediante la construcción de un Entorno Virtual de Aprendizaje para el mejoramiento del proceso de refuerzo académico de matemática del Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal Dr. Emilio Uzcátegui. La investigación es tipo proyectiva con enfoque cuantitativo. Se aplicó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario a una muestra de 427 estudiantes y una población de 14 docentes de matemáticas del Bachillerato General Unificado de la Institución Educativa Fiscal Dr. Emilio Uzcátegui en el año lectivo 2019- 2020. Como resultado relevante, se conoció que el 78% de estudiantes de esta investigación consideran útil el componente virtual y valoran sus ventajas pedagógicas como una herramienta adecuada para complementar el proceso de nivelación y consolidación de los aprendizajes significativos de conceptos matemáticos. Sobre este particular, Vallejo concluye que el B-Learning, siendo una modalidad de enseñanza- aprendizaje mixta, presencial y virtual, permite aprovechar los recursos tecnológicos que los estudiantes tienen fuera de la institución, para interactuar en las

tareas relacionadas con refuerzos académicos extracurriculares. Para esta investigación, el autor se identifica con el reconocimiento que hacen los alumnos sobre las ventajas pedagógicas de los entornos virtuales para el acompañamiento de sus clases presenciales.

En cuarto lugar, se toma como referencia el trabajo investigativo desarrollado por Jumbo (2021), titulado “aprendizaje en el área de Matemática: una propuesta pedagógica desde el enfoque del trabajo cooperativo”. El propósito de esta investigación fue “generar una propuesta pedagógica para el aprendizaje en el área de Matemática desde el enfoque del trabajo cooperativo en los estudiantes de 7mo grado de Educación General Básica, en la Escuela "Fernando Daquilema", ubicada en el sector El Condado, para el año lectivo 2019-2020”. La investigación fue proyectiva con un diseño de fuente mixta, empleando la técnica de la encuesta, aplicando cuestionarios a 10 docentes del subnivel medio y a 76 alumnos distribuidos en 38 niños y 38 niñas del Séptimo Año de Educación Básica. Este estudio evidenció que los procesos educativos en el área de Matemáticas de la institución necesitan actualizarse ya que los estudiantes presentan falta de motivación para aprender los contenidos establecidos en el currículo de esta asignatura. Se reconoce este antecedente como un aporte importante para la investigación debido a que reconoce la importancia del docente para actualizar sus procesos de enseñanza en función de apoyar y motivar a todos los estudiantes a generar aprendizajes significativos, con el desarrollo de los procesos cognitivos implicados en el pensamiento reflexivo: analizar, interpretar, reflexionar, argumentar, entre otros. Además, se valora la utilidad de la estrategia del trabajo colaborativo para promover el aprendizaje socializado en grupos organizados para resolver problemas matemáticos.

Por último, en quinto lugar, se analiza el trabajo de investigación de Sinchiguano, (2023) titulado “Diseño de un entorno virtual como recurso didáctico para el refuerzo académico de Matemática en los estudiantes de noveno año de EGB en la U.E. Saquisilí, año lectivo 2021-2022”. El objetivo fue “Diseñar un aula virtual en la plataforma Moodle como recurso didáctico para el refuerzo académico de la Matemática en los estudiantes del noveno año de EGB de la U.E. Saquisilí, año lectivo 2021-2022”. La investigación es de tipo proyectiva con enfoque cuantitativo, diseño de campo, multieventual y temporalidad transeccional. Se aplicó una encuesta para la recolección de datos mediante un cuestionario como instrumento. Se encuestaron 138 estudiantes de noveno año de EGB y 6 docentes de Matemática. Algunos resultados relevantes fueron: el 75,2% de

estudiantes valora a los recursos digitales como herramientas favorables para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje; el 100% de los docentes califica de indispensable el uso de las TIC para facilitar el refuerzo académico de matemática. Se concluye que el aula virtual en Moodle puede representar una herramienta adecuada para ampliar los conocimientos y destrezas de los alumnos a través de la entrega de recursos y actividades que faciliten el refuerzo académico de los aprendizajes en Matemática, complementando las clases presenciales. En este trabajo de Sinchiguano, se valora la utilidad pedagógica de un aula virtual para facilitar el refuerzo académico en matemáticas de EGB, y esto representa un punto referencial a favor de la propuesta pedagógica de la presente investigación.

Los cinco antecedentes presentados destacan la importancia de estrategias innovadoras y recursos didácticos para mejorar el aprendizaje de matemática. Así se tiene que, el primer antecedente, Naranjo (ob. cit.), resalta el valor del pensamiento crítico y el método socrático en el aprendizaje de matemática. El segundo, Alquina (ob. cit.), enfatiza el uso de herramientas lúdicas, como la Taptana, para hacer el aprendizaje más significativo. El tercer antecedente, Vallejo (ob. cit.), destaca la utilidad de la modalidad B-Learning y los recursos tecnológicos para el refuerzo académico de la matemática. El cuarto, Jumbo (ob. cit.), plantea la necesidad de actualizar los procesos educativos y la utilidad del trabajo colaborativo para resolver problemas matemáticos. Finalmente, Sinchiguano (ob. cit.), egresada de la PUCE, valora la utilidad pedagógica de un aula virtual para facilitar el refuerzo académico en matemática. En conjunto, estos antecedentes sugieren que la combinación de estrategias pedagógicas innovadoras, el uso de herramientas lúdicas y digitales, y la promoción del pensamiento crítico pueden mejorar significativamente el aprendizaje de la matemática, como se pretende demostrar con la presente investigación.

2.2 Bases Teóricas

La redacción de las bases teóricas presenta el fundamento conceptual necesario para analizar y medir las variables implicadas en este estudio. Particularmente, se aborda la fundamentación de los núcleos temáticos relacionados con el aprendizaje de las operaciones fundamentales en matemática de 8vo. año de EGB, las estrategias didácticas

empleadas por los docentes para la enseñanza de las operaciones fundamentales y el diseño de un entorno virtual desde el enfoque del desarrollo del pensamiento. Estas bases teóricas no solo clarifican los conceptos y enfoques utilizados, sino que también facilitan la construcción de las tablas de operacionalización, esenciales para medir y evaluar de manera precisa las variables en el contexto de la presente investigación. Se comienza con un breve desarrollo de cómo la propuesta pedagógica se integraría con los lineamientos del Ministerio de Educación del Ecuador para el implementar el currículo educativo de matemática en 8vo año de EGB. Esta integración es la base de la planificación didáctica y funcionamiento de la propuesta, como se explica en el Capítulo 5.

2.2.1 Integración de la Propuesta con el Currículo de 8vo. año de EGB

El currículo de educación matemática del 8vo. año de Educación General Básica (EGB) en Ecuador, según los lineamientos del Ministerio de Educación, se enfoca en el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, así como en la interpretación y resolución de problemas de la vida real (MINEDUC, 2016). Este enfoque es fundamental para la propuesta pedagógica de un entorno virtual que facilite el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática.

La propuesta pedagógica contemplada en este estudio se alinea entonces con los tres bloques curriculares establecidos: Álgebra y Funciones, Geometría y Medida, y Estadística y Probabilidad. A tal efecto, en el entorno virtual, se utilizarán recursos interactivos y actividades de aprendizaje que permitirían a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera dinámica y visual. Por ejemplo, el uso de la aplicación GEOGEBRA puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor las propiedades de las funciones y las relaciones algebraicas. Por su parte, el planteamiento de foros de discusión puede potenciar el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación escrita, el razonamiento numérico y abstracto en el aprendizaje de matemáticas, como se ilustra más adelante en las estrategias aplicables desde un entorno virtual para el desarrollo del pensamiento en el aprendizaje de matemática.

Además, el currículo educativo promovido por el Ministerio de Educación de Ecuador enfatiza la importancia de la tecnología en el proceso educativo, destacando su papel en la generación de conocimiento y en la facilitación del aprendizaje autónomo

(MINEDUC, 2016). En correspondencia con estos lineamientos, se plantea una planificación didáctica que desde el entorno virtual incluya herramientas de evaluación formativa que permitan a los estudiantes recibir retroalimentación inmediata, fomentando así un aprendizaje más profundo y significativo. La integración de actividades colaborativas en el entorno virtual también es crucial. Estas actividades promoverán el desarrollo de habilidades sociales y de comunicación, esenciales para el trabajo en equipo y la resolución de problemas complejos. Al trabajar en proyectos grupales, los estudiantes podrán aplicar los conceptos matemáticos en contextos reales, reforzando su comprensión y habilidades prácticas.

En síntesis, la presente propuesta pedagógica de un entorno virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática no solo se ajusta a los lineamientos del currículo de 8vo. año de EGB, sino que también potencia el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos formativos del siglo XXI. En correspondencia con esta integración, se presenta un esquema de la planificación didáctica que el autor propone en el Capítulo V, apartado de Funcionamiento de la Propuesta, para el diseño del entorno virtual del aprendizaje.

2.2.2 Aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática

Definición conceptual.

Con el propósito de estudiar el comportamiento empírico de la primera variable implicada esta investigación, dada por el “aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemáticas”, el autor adopta la siguiente definición conceptual, desde su experiencia profesional como docente del área: El aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática se refiere al proceso mediante el cual los estudiantes adquieren las habilidades y comprensión necesarias para realizar correctamente las operaciones básicas, como la suma, resta, multiplicación y división. Implica la capacidad de aplicar conceptos, procedimientos y estrategias adecuadas para resolver problemas numéricos y utilizar de manera efectiva las operaciones matemáticas en diversas situaciones. En este orden de ideas, el comportamiento empírico de la variable será estudiado por los aportes que hagan los estudiantes de 8vo año de la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús”, localizada en Quito. A tal efecto, el autor se interesa por estudiar la variable desde las

siguientes dimensiones:

- Comprensión conceptual, cuyos indicadores estarían referidos al desarrollo de: a) competencias para identificar y aplicar la ley de signos, comprensión de términos y símbolos clave asociados con cada operación; b) habilidades para relacionar las operaciones con situaciones de la vida real o problemas concretos; y c) capacidad para comprender el significado, simbología y las propiedades de las operaciones matemáticas.
- Procedimientos y algoritmos, asociada con los siguientes indicadores: a) dominio de los procedimientos estándar para realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división; y b) habilidad para aplicar los algoritmos correctamente y de manera eficiente en la resolución de operaciones fundamentales de matemática.
- Resolución de problemas, cuyos indicadores asociados serían: a) capacidad para aplicar las operaciones matemáticas en la resolución de problemas numéricos de diferentes niveles de complejidad; b) habilidad para identificar el enfoque adecuado y seleccionar la operación correcta para resolver un problema dado; y c) competencia para interpretar correctamente el enunciado del problema y traducirlo a una expresión numérica o ecuación.

Definición operacional:

Considerando la definición conceptual inmediata anterior, el autor elabora la siguiente definición operacional con el propósito de realizar el estudio del comportamiento empírico de la variable en referencia, esto es: Aplicación de una encuesta tipo cuestionario a los estudiantes para diagnosticar la situación actual de sus procesos de aprendizaje de las operaciones fundamentales en la asignatura Matemática del 8vo año de EGB. En este sentido, el autor se enfocará en conocer e indagar sobre el comportamiento de la variable desde tres dimensiones: comprensión conceptual, procedimientos y algoritmos, y resolución de problemas.

Operaciones Fundamentales de la Matemática.

Considerando que el Ministerio de Educación (2016. p.50) indica que “el

propósito fundamental de la enseñanza de la Matemática es desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales”, es importante conocer cuáles son las operaciones matemáticas básicas que contribuyen al logro de dichos propósitos; a continuación se define las operaciones fundamentales de la Matemática: suma, resta, multiplicación y división que son las operaciones que están presentes en el diario vivir, que son la base para la resolución de muchos problemas matemáticos y son utilizadas en una amplia variedad de áreas, incluyendo álgebra, trigonometría, cálculo y muchas más.

La **Suma o adición** es una de las operaciones de la Matemática que consiste en aumentar o añadir elementos de la misma especie para obtener un nuevo resultado, la simbología utilizada es " + " que se lee “*más*”, por ejemplo $12 + 3 = 15$.

La **Resta o Sustracción** es la operación que expresa la diferencia que existe entre dos cantidades, también se puede decir que es la operación contraria a la suma, la simbología que se utiliza es " - " que se lee “*menos*”, por ejemplo $10 - 4 = 6$.

La **Multiplicación** es la operación que calcula el producto de dos o más cantidades, también se puede decir que es una forma de agrupar o repetir un número una cierta cantidad de veces, para representar la operación de multiplicación se utiliza la simbología " \times " que se lee “*por*” por ejemplo: $5 \times 4 = 20$.

La **División** es la operación que indica las partes en las que está repartida una determinada cantidad, también podemos indicar a través de la división las partes de un todo, que son conceptos que ayudan a comprender la relación que existen entre las partes y el todo, para representar la división se utiliza el símbolo " \div ", que se lee “*dividido, entre, por*”, por ejemplo si se quiere saber cuántas veces se divide el 32 entre 8, se escribiría $32 \div 8 = 4$, lo que significa que 32 se divide en 4 partes iguales de 8 porciones cada una.

Importancia de las operaciones fundamentales de la Matemática.

El (Ministerio de Educación, 2016. p. 51) manifiesta que una de las contribuciones de la Matemática en el perfil de salida del bachiller ecuatoriano es “intervenir en casi todas las actividades que desarrolla el hombre, ya sea en forma directa o indirecta,

siendo un componente ineludible e imprescindible para mejorar la calidad de vida de las personas, instituciones, sociedades y Estados”, desde esta premisa es importante que los estudiantes aprendan las operaciones fundamentales de la Matemática de manera clara y sólida desde una edad temprana para comprender la aplicación práctica que tiene en la vida cotidiana como el cálculo de gastos, planificación financiera y la resolución de problemas en cualquier contexto.

Estrategias Didácticas para promover el aprendizaje de Matemática

Según Mora (2023), las estrategias didácticas se refieren a un encadenamiento de procesos, acciones, actividades y/o tareas, de manera intencional, metódica y sistemática, implicados en los procesos de decisión ajustados al logro de objetivos y metas de aprendizaje”. Este encadenamiento lo pone en marcha cada docente, para facilitar el logro de aprendizaje en la asignatura que administra.

En el libro ‘Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas’, se menciona que las estrategias didácticas son formas, medios o procedimientos sistematizados y suficientemente probados, que cada docente emplea para ayudar a desarrollar y organizar una actividad según las finalidades y objetivos pretendidos. Así también se convierte en el medio a través del cual el participante reconoce, internaliza, apropia y utiliza el conocimiento” (Guzmán et al., 2021a)

En conclusión, una definición conceptual adoptada en el contexto de esta investigación está dada en estos términos: “Las estrategias didácticas para promover el aprendizaje de Matemática” son el conjunto de técnicas, recursos, métodos, actividades que están encaminados por cada docente para contribuir a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, potenciar el pensamiento crítico y hacer que el aprendizaje sea una experiencia significativa, creativa, innovadora y que despierte el interés de todos los estudiantes. Por tal razón el autor de la presente investigación se interesa en estudiar la variable estrategias didácticas desde las siguientes dimensiones:

- Uso de recursos multimedia cuyos indicadores asociados serían: a) emplea entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las operaciones fundamentales de la Matemática; b) utiliza herramientas interactivas para demostrar la resolución de

ejercicios y c) emplea recursos digitales para proponer actividades lúdicas.

- Modelos o ejemplos reales cuyos indicadores estarían referidos al desarrollo de: a) plantea ejercicios y problemas prácticos de la vida cotidiana y b) propone ejemplos para reconocer las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en ejemplos de la vida cotidiana.
- Material concreto cuyos indicadores asociados serían: a) utiliza material concreto como recurso didáctico para fortalecer el dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática y b) relaciona el material concreto con situaciones reales de la vida cotidiana.

Teoría que fundamentan estrategias para la enseñanza de Matemática

El *conductismo* es una corriente de la psicología que se centra en el estudio de la conducta o comportamiento observable de personas y animales a través de procedimientos objetivos y experimentales (Estévez, 2019). Señaló Estévez que esta teoría fue propuesta por el psicólogo estadounidense John Broadus Watson a inicios del siglo XX. Para explicar cómo aprenden los humanos, según esta postura, el aprendizaje deriva de un cambio de conducta de cada individuo. Por consiguiente, enfatiza Estévez, el conductismo estudia las conductas y comportamientos, no los estados mentales.

Ahora bien, en el contexto de la enseñanza de matemática, el conductismo puede tener varias aplicaciones. Aquí se presentan algunas de ellas (Mora, 2003)

1. Instrucción Directa: Los conceptos matemáticos se enseñan de manera explícita. Por ejemplo, el profesor puede demostrar cómo resolver una ecuación paso a paso, luego los estudiantes practican resolviendo ecuaciones similares.
2. Reforzamiento positivo: Los estudiantes son recompensados por respuestas correctas, lo que puede motivarles a continuar trabajando en problemas difíciles. Por ejemplo, si un estudiante resuelve correctamente un problema de matemáticas, podría recibir elogios o puntos extra.
3. Práctica y Repetición: Los estudiantes practican habilidades matemáticas a través de la resolución de problemas. Por ejemplo, un profesor podría asignar una serie de problemas de matemáticas para que los estudiantes los resuelvan en casa,

permitiendo a los estudiantes aprender de sus errores.

4. Práctica guiada en el aula. Esta es posiblemente la estrategia conductista más usada en el aula para enseñar matemáticas (Driscoll, 2000). En su aplicación, el docente expone en el pizarrón ante todos los estudiantes, uno a uno, los pasos para resolver un determinado problema de matemáticas y luego les propone que los estudiantes intenten resolver problemas similares bajo la guía y orientación del docente. Como consecuencia, según Driscoll, esta estrategia permite al estudiante aprender a través de la experiencia directa y la retroalimentación inmediata. En resumen, el conductismo es una teoría psicológica que se centra en el estudio de los comportamientos observables y en cómo el ambiente y las consecuencias influyen en el aprendizaje, considerando que el proceso de aprendizaje es el resultado de una suma de hábitos.

Es importante mencionar que, aunque el conductismo puede ser efectivo para enseñar ciertos conceptos y habilidades de matemática, también ha recibido críticas. Algunos argumentan que este enfoque puede limitar la creatividad de los estudiantes al tener en cuenta sus procesos de pensamiento internos (Huayllani, ob. Cit.). Por lo tanto, es esencial combinar el conductismo con otras estrategias de enseñanza para proporcionar una educación matemática equilibrada y efectiva. De aquí que el autor, considera el estudio breve de la teoría que surge en contraposición al conductismo, dada por el constructivismo, como se indica a continuación.

El *constructivismo* es una teoría de aprendizaje que sostiene que el conocimiento se construye a través de la interacción entre el individuo y su entorno (Driscoll, ob. cit.). Expone Driscoll que, según esta teoría, el conocimiento no se transmite pasivamente de un maestro a un alumno, sino que es el resultado de la actividad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Así mismo, señaló Driscoll que esta teoría fue desarrollada por el psicólogo, epistemólogo y biólogo Jean Piaget.

Entre los enfoques constructivistas que explican cómo ocurre el aprendizaje, se destaca el Constructivismo Social del ruso Lev Vygotsky. Este enfoque demuestra la importancia de las interacciones sociales en la construcción del conocimiento. De acuerdo con Ruiz y Dávila (2016), entre las implicaciones didácticas de la teoría de Vygotsky, se resaltan:

- privilegia la interacción y relaciones sociales entre los estudiantes como fuente del logro de aprendizaje
- fomenta el trabajo cooperativo entre pares, promovido mediante la formación de grupos de aprendizaje para realizar proyectos en forma conjunta
- la concepción de un diseño instruccional dinámico, progresivo e inductivo, es decir, que va de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto, el rol protagónico y autónomo del estudiante en la acción y reflexión sobre el contenido y tareas, la función mediadora que ejerce el docente como tutor y gestor del aprendizaje

En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, el constructivismo puede tener varias aplicaciones. Aquí se presentan algunas de ellas (Ruíz & Dávila, 2016)

1. **Aprendizaje Basado en Proyectos:** Los estudiantes trabajan en proyectos que requieren la aplicación de conceptos matemáticos para resolver problemas del mundo real. Esto les permite ver la relevancia de lo que están aprendiendo y aplicar sus conocimientos de manera práctica.
2. **Trabajo en Grupos Colaborativos:** Los estudiantes trabajan juntos para resolver problemas matemáticos, lo que fomenta la discusión y el intercambio de ideas. Esto puede ayudar a los estudiantes a ver diferentes enfoques para resolver un problema y a aprender unos de otros.
3. **Uso de Materiales concretos:** Los materiales concretos son objetos físicos que los estudiantes pueden manipular para entender mejor los conceptos matemáticos. Por ejemplo, los bloques de base diez pueden ayudar a los estudiantes a entender el sistema de numeración decimal.
4. **Fomento de la Reflexión y el Análisis Crítico:** Los estudiantes son alentados a reflexionar sobre su pensamiento y a analizar críticamente los conceptos matemáticos. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar un entendimiento más profundo de los conceptos matemáticos.

Es importante mencionar que, aunque el constructivismo puede ser efectivo para enseñar ciertos conceptos y habilidades de matemática, al igual que el conductismo, también ha recibido críticas. En este sentido, algunos argumentan que este enfoque puede

ser desafiante de implementar en el aula debido las diferencias de estilos de aprendizaje entre los estudiantes (Driscoll, ob. cit.), y que puede requerir más tiempo y recursos que los métodos de enseñanza más tradicionales, en el entendido de que cada estudiante aprende a su propio ritmo.

En síntesis, en cuanto a la selección de una teoría del aprendizaje que se conecte con la presente investigación para promover el aprendizaje de matemática desde el enfoque del desarrollo del pensamiento, es necesario destacar que este enfoque educativo se centra en ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. En el contexto de la enseñanza de matemática, tanto el conductismo como el constructivismo pueden tener sus ventajas, pero el constructivismo es a menudo visto como más alineado con este enfoque del desarrollo del pensamiento reflexivo (Driscoll, ob. cit.). En efecto, el constructivismo enfatiza la construcción activa y socializada del conocimiento por parte del estudiante, lo que puede fomentar un desarrollo de pensamiento más profundo y crítico. Los estudiantes no solo memorizan fórmulas o procedimientos, sino que también aprenden a entender los conceptos subyacentes y a aplicarlos a nuevas situaciones. Esto puede ser particularmente útil en matemática, donde la comprensión conceptual y la capacidad de resolver problemas son cruciales.

Definición Operacional.

Basándose en la definición conceptual previa, el autor propone la siguiente definición operacional con el propósito estudiar el comportamiento empírico de la variable en cuestión, esto es: Aplicación de una encuesta tipo cuestionario a los estudiantes para evaluar el estado actual de las estrategias didácticas utilizadas por el profesor en la enseñanza de las operaciones básicas de Matemáticas en el 8vo año de EGB. En este sentido, el autor se enfocará en conocer e indagar sobre el comportamiento de la variable desde tres dimensiones: uso de recursos multimedia, modelos o ejemplos reales y uso de material concreto.

2.2.3 Entornos Virtuales de Aprendizaje.

Para referirse al impacto y crecimiento vertiginoso del uso de recursos

tecnológicos con fines educativos, el investigador Navarro (2010) se formuló esta pregunta ¿por qué la educación deberá seguir el vertiginoso ritmo del desarrollo tecnológico? Al respecto un proverbio oriental refiere que “si te subes a un tigre no bajarás cuando tú quieras, sino cuando quiera el tigre”; en forma análoga, si la educación se “sube” a la tecnología no podrá bajar a su voluntad. En su reflexión, desde una perspectiva del cuestionamiento anterior, Navarro postula que la educación deberá tener su propio pulso y, si la tecnología se incorpora a la misma, entonces deberá atender a su signo vital. Es decir, la modalidad de educación clásica debe mostrar su apertura para ensayar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, basadas en el uso de herramientas tecnológicas de comprobada utilidad pedagógica. Sobre este particular, García (2021) señala que nadie en el Siglo XXI, por muy desapasionado y ajeno a la tecnología que sea, puede negar el avance indetenible de los distintos formatos de procesos de enseñanza y aprendizaje no presenciales, basados en el uso de entornos virtuales para la educación remota.

En este orden de ideas, en referencia a los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), son ambientes de páginas Web relacionadas diseñados para facilitar procesos formativos, enseñanza y aprendizaje, con tecnología digital basada en Internet. Es común encontrar medios para planificar foros de discusión, chats, videos, y otros recursos que dinamizan el proceso educativo. Un EVA puede ser utilizado para diversos fines educativos, como la entrega de cursos en línea, la gestión de proyectos de investigación y colaboración, la creación y distribución de materiales de enseñanza, y la evaluación del aprendizaje de los estudiantes. Cuando se aplican las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), Silva (2010), afirma que su capacidad revoluciona los escenarios de enseñanza y aprendizaje, facilitando la creación de EVA, con metodologías innovadoras que evolucionan del aprendizaje individual al colaborativo, y de la simple transmisión a la generación de conocimientos. Por su parte, de acuerdo con Arroyo Vera et al., (2018, p. 188), “el docente está comprometido a seguir renovándose en los últimos adelantos en el manejo o diseño de las aulas virtuales. Estas deben presentar un modelo estéticamente pedagógico y funcional.” Puesto que, es el docente quien es el facilitador del quehacer educativo.

Beneficios que ofrecen los EVA en el ámbito educativo.

En educación es importante hacer un análisis de las nuevas herramientas de innovación que se van a emplear, para de esta forma determinar la pertinencia y la relevancia que estas aportarán en el proceso de enseñanza. Aprendizaje, para (Segura & Gallardo, 2013) algunos de los beneficios que ofrecen los EVA son:

- El acceso al contenido es más flexible y no se restringe a las paredes del aula.
- Posibilidad de acceder a la información desde cualquier lugar que posea internet.
- Combina distintos recursos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Facilita el aprendizaje colaborativo y cooperativo.
- Existe retroalimentación, no solo con el profesor, sino también con el resto de los compañeros.
- El estudiante es consciente y partícipe de su propio aprendizaje.
- Despierta interés y la participación en los estudiantes.

Posibles limitaciones que ofrecen los EVA en el ámbito educativo

También es importante mencionar las posibles desventajas que se presentan en el uso de los EVA, ya que, los docentes deben ser conscientes de los posibles inconvenientes que se generen.

- El docente debe estar a la vanguardia de las nuevas tendencias puesto que el avance tecnológico avanza de manera significativa y en periodos de tiempo cortos.
- Si las actividades interactivas no son bien planificadas, existirá una distracción en los estudiantes que afectará el rendimiento.
- Se demanda que el docente tenga una preparación básica en el diseño instruccional de aulas virtuales.
- No todos los estudiantes ni los docentes cuentan con internet en su casa.
- La mayoría de las herramientas virtuales de aprendizaje, son recursos que solicitan

un pago mensual para contar con todas las utilidades.

El modelo PIE (Planificación, Implementación, Evaluación) para la planificación didáctica desde un aula virtual

Para diseñar la didáctica del entorno virtual que se propondrá en la presente investigación, poniendo énfasis en el diseño de actividades para el desarrollo del pensamiento, el autor adopta el modelo instruccional PIE, examinado y desarrollado por Gustafson y Branch (2002), en su obra “Survey of Instructional Development Models”. En esta obra se cita que el modelo PIE tiene como autores a los investigadores Newby, Stepich, Lehman y Russell.

Los procesos de *planificación*, la *implementación* y la *evaluación* representan las tres fases del modelo PIE. Se trata de un modelo que pone énfasis en el uso de medios y tecnología para ayudar a los estudiantes en un salón de clases convencionales. Los autores del modelo, según Gustafson y Branch (ob. cit.), describen el PIE como un apoyo instruccional que promueve el cambio de un entorno de aula centrado en el maestro a uno centrado en el alumno. Por este motivo, el autor de la presente investigación, lo adopta para el diseño didáctico del entorno virtual, con la finalidad de promover el aprendizaje autónomo desde este ambiente, utilizando el enfoque del desarrollo del pensamiento. Para resaltar este punto, se dedica un tiempo significativo a definir los roles de los estudiantes para cada una de las tres fases del modelo PIE. Se entiende que los medios, en particular las computadoras, pueden desempeñar un papel central siempre que su uso se planifique, implemente y evalúe cuidadosamente.

En el modelo PIE, la *planificación* incluye la recopilación de información sobre el alumno, el contenido y la visualización. En particular, en el entorno virtual se puede planificar una prueba exploratoria de la audiencia con la finalidad de recopilar información, entre otros aspectos, sobre los conocimientos previos de los estudiantes en el tema de las operaciones fundamentales de matemática. La forma en que la tecnología digital puede ayudar a crear una instrucción eficaz y motivadora también forma parte de esta fase. Concretamente, en esta fase **se contempla** la identificación de los objetivos de aprendizaje, la selección de estrategias de enseñanza y la elección de los medios y

materiales de instrucción apropiados.

Por otra parte, la *implementación* es la fase donde se abordan varias formas de medios y métodos con un enfoque particular en cómo la computadora y en especial desde el entorno virtual los alumnos pueden incorporarse a los recursos y actividades de aprendizaje. En esta fase, se lleva a cabo la instrucción. Los medios, particularmente el uso de computadoras, juegan un papel importante en esta fase, ya que su uso debe estar cuidadosamente planeado.

Finalmente, la fase de La *evaluación* incluye tanto el rendimiento del alumno como la forma en que se pueden utilizar los datos para mejorar continuamente su propio rendimiento y el de los alumnos. Se incluyen evaluaciones formativas para ir valorando el progreso de los estudiantes. Naturalmente, esta fase implica la evaluación del aprendizaje del estudiante y la eficacia de la instrucción. Se revisan los resultados y se hacen los ajustes necesarios. A tal efecto, en un entorno virtual se aplicará una encuesta para medir el nivel de satisfacción de los estudiantes con la propuesta pedagógica.

Aplicación del modelo instruccional PIE en un entorno virtual

La aplicación del modelo instruccional PIE en un entorno virtual implicaría seguir las tres fases del modelo: Planificación, Implementación y Evaluación. Aquí se indican algunos pasos para poner en marcha la didáctica del entorno virtual usando PIE:

1. Planificación:

- Elaborar una prueba exploratoria de la audiencia en cuanto a sus conocimientos previos en las operaciones fundamentales de matemática.
- Identificar los objetivos de aprendizaje para tu curso o lección.
- Seleccionar las estrategias de enseñanza que se alinean con estos objetivos. Por ejemplo, si el objetivo es promover el pensamiento crítico, se podría optar por debates en línea, tales como foros de discusión, o tareas de resolución de problemas en forma colaborativa.
- Elegir los medios y materiales de instrucción apropiados. En un entorno virtual, esto podría incluir videos, lecturas en línea, cuestionarios

interactivos, etc.

2. **Implementación:**

- Llevar a cabo la instrucción según lo planeado. Prevenir que los estudiantes tengan acceso a todos los materiales y comprendan cómo utilizar la plataforma virtual. Publicar recursos didácticos en diversos formatos: videos, presentaciones interactivas, archivos diversos.
- Fomentar **la interacción y colaboración** entre los estudiantes. Esto podría implicar discusiones en foros, trabajos en grupo, salas de chat, encuentros de contacto directo con el tutor en clases virtuales, etc.
- Proporcionar retroalimentación oportuna y constructiva a los estudiantes para guiar su aprendizaje.

3. **Evaluación:**

- Evaluar el aprendizaje de los estudiantes a través de pruebas, tareas, proyectos, etc. Hay que considerar que las evaluaciones reflejen los objetivos de aprendizaje establecidos en la fase de planificación.
- Recoger retroalimentación de los estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje. Esto podría hacerse a través de encuestas o entrevistas.
- Revisar los resultados y hacer los ajustes necesarios para mejorar la instrucción y el acompañamiento tutorial en línea.

2.2.4 Enfoque del Desarrollo del pensamiento.

Definición conceptual

El desarrollo del pensamiento reflexivo se refiere al proceso de adquirir y mejorar la habilidad para analizar, evaluar y sintetizar información y argumentos de manera objetiva y racional (Deroncele et al., 2020). El pensamiento implica la capacidad de cuestionar y evaluar las afirmaciones, evidencias y supuestos, y de llegar a conclusiones fundamentadas. Para Deroncele et al., el desarrollo del pensamiento crítico es una aspiración de muchos sistemas educativos y de la sociedad contemporánea, toda vez que el mundo de hoy demanda individuos con capacidad para la toma de decisiones y que

sean capaces de resolver problemas cotidianos, laborales y científicos, de manera creativa, innovadora, reflexiva y ética. Como se ha indicado, el desarrollo del pensamiento crítico implica práctica y esfuerzo constante, ya que requiere la capacidad de cuestionar las suposiciones y creencias propias y estar dispuesto a considerar perspectivas diferentes. Además, puede ser influenciado por factores como la educación, la experiencia, la cultura y el entorno social.

Pensamiento reflexivo en el aula.

En cuanto a la aplicación del enfoque del desarrollo del pensamiento reflexivo en el aula física convencional, se debe tener en cuenta, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Educación (ob. cit.) que en el proceso de enseñanza de la Matemática se requiere que los estudiantes evidencien que desarrollan competencias para resolver problemas y ofrecer soluciones innovadoras creativas y oportunas con un pensamiento crítico, reflexivo, que contribuya al desarrollo de la sociedad. En este sentido, el proceso cognitivo de la reflexión como forma de pensamiento se aprende, es decir, los estudiantes y los individuos en general, no nacen reflexivos (Báez & Farfán, 2017). Por lo tanto, el pensamiento reflexivo en el aula de clase tiene como objetivo principal enseñar a los estudiantes a pensar de manera independiente, a analizar y evaluar información de manera objetiva y principalmente a tomar decisiones, argumentando de manera convincente sus posiciones. En este orden de ideas, (López, 2012) manifiesta que la verdadera misión de la escuela no es tanto enseñar al alumno una multitud de conocimientos sino, ante todo, enseñarlos a aprender a aprender, es decir, procurar que el alumno llegue a adquirir una autonomía intelectual. Todo esto sugiere que, para fomentar el pensamiento crítico o reflexivo en el aula, los educadores pueden utilizar diversas estrategias, como la resolución de problemas, el análisis de casos, el debate y la reflexión crítica con argumentos convincentes. López distingue además que las disposiciones que cada persona aporta a una tarea de pensamiento, rasgos como la apertura mental, el intento de estar bien y la sensibilidad hacia las creencias, los sentimientos y la manera en que se enfrenta a los retos de la vida, ayudan a desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo.

Pensamiento reflexivo en Matemática.

Lo planteado en las ideas precedentes, muestra como el pensamiento crítico aporta

en el aprendizaje de los estudiantes en el aula de clase. Sobre este particular, (Campos-Fabian, 2020), se pregunta ¿cuál será el impacto del nivel de pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática en el nivel universitario en Ecuador? Como respuesta, es evidente que el aprendizaje de Matemática en los últimos años ha sido un obstáculo para que la mayoría de los estudiantes en Ecuador no puedan ingresar a la carrera de su interés, puesto que, a la hora de rendir las pruebas de razonamiento numérico, presentaron demasiadas debilidades. Al respecto, Campos-Fabián indica que, cuando los estudiantes ingresan a la universidad se enfrentan a problemas de matemática enmarcados en un contexto de su especialidad en los cuales se prioriza la interpretación, análisis y argumentación. Lo cual es nuevo para ellos, porque en la etapa escolar el aprendizaje de matemática, mayormente, estaba centrado en el cálculo y resolución de problemas en base a algoritmos aritméticos o algebraicos muchas veces fuera de un contexto real. Actualmente, existe la necesidad de mejorar el aprendizaje de matemática tanto en el nivel escolar como universitario desde el desarrollo de habilidades que fortalezcan el pensamiento reflexivo.

El pensamiento crítico en un contexto matemático entonces se refiere a la capacidad de analizar y evaluar información matemática de manera objetiva, independiente y sistemática. Al fomentar el pensamiento crítico en matemática, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de resolución de problemas, razonamiento y justificación argumentada y comprensión conceptual. Los estudiantes que desarrollan habilidades de pensamiento crítico en matemática tienen una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos, y están mejor preparados para enfrentar desafíos y tomar decisiones informadas en situaciones cotidianas y académicas. Además, el estudiante no solo debe aprender los conocimientos de la ciencia que la sociedad le trasmite, también debe ser capaz de enfrentar la realidad impregnada de cambios en el cual el uso inteligente de la información es fundamental (Pumayalla, 2018). En resumen, el pensamiento crítico en matemática es esencial para el éxito en esta área, y puede ser fomentado mediante la resolución de problemas, el análisis de datos y la modelización matemática, entre otras estrategias.

Estrategias para fomentar el desarrollo del pensamiento en el aula física

Fomentar el desarrollo de los procesos cognitivos del pensamiento crítico en los estudiantes es una parte esencial de la educación. Aquí se presentan, según los autores Martins (2024), Montoya & Monsalve, (2008) y García (2021), algunas estrategias que se podrían utilizar para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes:

1. **Formulación de Preguntas:** promover que los estudiantes formulen sus propias preguntas. Esto no solo les ayuda a pensar más profundamente sobre los temas en estudio, sino que también les permite explorar sus propios intereses.
2. **Análisis de Casos y Situaciones Reales:** Proporciona a los estudiantes casos o situaciones reales para analizar. Esto les permite aplicar lo que han aprendido en un contexto práctico.
3. **Trabajo en Equipo y Discusiones Grupales:** Fomenta la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes. Esto puede ayudarles a ver diferentes perspectivas y a aprender unos de otros en forma colaborativa.
4. **Uso de Materiales concretos manipulativos:** Los materiales manipulativos son objetos físicos que los estudiantes pueden manipular para entender mejor los conceptos. Por ejemplo, los bloques de base diez pueden ayudar a los estudiantes a entender el sistema de numeración decimal.
5. **Fomento de la Reflexión y el Análisis Crítico:** Alienta a los estudiantes a reflexionar sobre su propio pensamiento y a analizar críticamente los conceptos.
6. **Uso de Mapas Conceptuales:** Los mapas conceptuales pueden ayudar a los estudiantes a visualizar las conexiones entre diferentes ideas y a organizar su pensamiento.
7. **Estimular la Creatividad:** Fomenta la creatividad en tus estudiantes. Esto puede implicar permitirles explorar diferentes formas de resolver un problema o animarlos a pensar en nuevas ideas.
8. **Favorecer el Cuestionamiento del Propio Pensamiento:** Anima a los estudiantes a cuestionar su propio pensamiento y a esforzarse por comprender los diferentes puntos de vista.

9. Involucrar a los Estudiantes en su Aprendizaje: Haz que los estudiantes sean participantes activos en su propio aprendizaje. Esto podría implicar darles la oportunidad de elegir sus propios proyectos o temas de investigación.

Estrategias para fomentar el desarrollo del pensamiento desde el aula virtual

Aquí se indican algunas sugerencias de actividades interactivas en la plataforma Moodle que pueden fomentar el desarrollo del pensamiento reflexivo en el aprendizaje de matemática para estudiantes de octavo año, con base en los principios pedagógicos constructivistas que sustentan la filosofía educativa de la plataforma (Organización Moodle, 2014; Dávila, 2011)

1. **Foros de Discusión:** Crear foros donde los estudiantes puedan discutir problemas matemáticos, compartir sus métodos de resolución y reflexionar sobre las diferentes estrategias utilizadas. Esto promueve el pensamiento crítico y la colaboración.
2. **Cuestionarios con Retroalimentación Inmediata:** Diseñar cuestionarios que no solo evalúen el conocimiento, sino que también proporcionen retroalimentación inmediata y detallada. Esto ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre sus errores y comprender mejor los conceptos.
3. **Tareas con Autoevaluación y Coevaluación:** Asignar tareas donde los estudiantes puedan autoevaluarse y evaluar el trabajo de sus compañeros. Esto fomenta la reflexión sobre su propio aprendizaje y el de los demás.
4. **Lecciones Interactivas:** Utilizar la herramienta de lecciones en Moodle para crear rutas de aprendizaje personalizadas que incluyan preguntas reflexivas y escenarios de resolución de problemas. Esto permite a los estudiantes reflexionar sobre sus decisiones y aprender de sus errores.
5. **Wikis Colaborativos:** Implementar wikis donde los estudiantes puedan trabajar juntos para resolver problemas complejos, documentar sus procesos y reflexionar sobre las soluciones encontradas.
6. **Diarios de Aprendizaje:** Animar a los estudiantes a mantener un diario de aprendizaje en Moodle donde puedan escribir sobre sus experiencias, reflexionar sobre lo que han aprendido y establecer metas para mejorar.

7. **Simulaciones y Juegos Educativos:** Integrar simulaciones y juegos interactivos que requieran que los estudiantes apliquen conceptos matemáticos y reflexionen sobre sus estrategias y resultados.
8. **Proyectos de Aprendizaje Basados en Problemas (ABP):** Diseñar proyectos que involucren problemas del mundo real y requieran que los estudiantes investiguen, colaboren y reflexionen sobre sus hallazgos y procesos.
9. **Encuestas y Cuestionarios de Reflexión:** Utiliza encuestas para que los estudiantes reflexionen sobre su propio aprendizaje, identifiquen áreas de mejora y establezcan planes de acción.
10. **Videoconferencias y Sesiones de Tutoría en Línea:** Organizar sesiones de tutoría en línea donde los estudiantes puedan discutir sus dudas, reflexionar sobre sus métodos de estudio y recibir retroalimentación directa.

Estas actividades programables en el diseño didáctico de un aula virtual en Moodle no solo ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades en matemática, sino que también promoverán el pensamiento reflexivo y crítico, esenciales para un aprendizaje profundo y significativo de la asignatura.

Estrategias e instrumentos para la evaluación del pensamiento crítico

Evaluar el pensamiento crítico de los estudiantes puede ser un desafío, pero hay varias estrategias que se pueden utilizar, de acuerdo con Matthews (2023), Saiz & Rivas, (2008), Montoya & Monsalve) (ob. cit.) y (García(ob. cit.):

1. Preguntas Abiertas: Las preguntas abiertas que requieren razonamiento y juicio pueden ser una forma efectiva de evaluar el pensamiento crítico¹. Por ejemplo, podrías pedir a los estudiantes que expliquen su proceso de pensamiento al resolver un problema matemático.
2. Proyectos de Investigación: Los proyectos de investigación pueden ser una excelente manera de evaluar el pensamiento crítico¹. Podrías asignar un proyecto que requiera que los estudiantes apliquen conceptos matemáticos para resolver un problema del mundo real.

3. Debates: Los debates pueden ayudar a evaluar cómo los estudiantes argumentan y justifican sus ideas. Podrías organizar un debate en clase sobre un tema matemático controvertido y evaluar cómo los estudiantes utilizan la evidencia y el razonamiento para apoyar sus puntos de vista.
4. Análisis de Textos: Puedes pedir a los estudiantes que analicen y critiquen textos matemáticos. Esto puede ayudarte a evaluar su capacidad para entender y evaluar argumentos matemáticos.
5. Evaluación de las Habilidades de Resolución de Problemas: Puedes evaluar cómo los estudiantes aplican su pensamiento crítico para resolver problemas matemáticos. Esto podría implicar la observación de cómo los estudiantes abordan y resuelven problemas, así como la revisión de sus soluciones escritas.
6. Rúbricas: Las rúbricas son una herramienta útil para evaluar el pensamiento crítico. Una rúbrica para evaluar el pensamiento crítico debe incluir criterios claros y específicos que definan lo que se espera de los estudiantes. Por ejemplo, los criterios pueden incluir la capacidad de identificar y analizar problemas, la capacidad de evaluar la calidad de la evidencia y los argumentos, la capacidad de presentar ideas de manera clara y coherente, y la capacidad de tomar decisiones informadas y reflexivas.

Definición operacional

Apoyándose en la definición conceptual anterior, el autor formula la siguiente definición operativa con el objetivo de analizar el comportamiento empírico de la variable en estudio, es decir: componentes fundamentales de la didáctica en un entorno virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo en el 8vo año de EGB. En este marco, el autor se centrará en explorar e investigar el comportamiento de la variable desde tres aspectos: planificación, ejecución y evaluación.

En resumen, en el presente capítulo 2 se han explorado y fundamentado tres variables clave en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje de matemática: el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática, las estrategias didácticas para la enseñanza de las operaciones fundamentales de matemática y los componentes

fundamentales de la didáctica en un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática. Se ha definido cada variable tanto conceptual como operacionalmente, proporcionando una comprensión clara de lo que cada variable significa y cómo se medirá o evaluará en el estudio. También se han identificado varias dimensiones dentro de cada variable, que permiten examinar cada variable desde múltiples ángulos y obtener una comprensión más completa de cada una. Estas tres variables están estrechamente relacionadas. El aprendizaje efectivo de las operaciones matemáticas fundamentales depende de la implementación de estrategias didácticas efectivas. A su vez, la efectividad de estas estrategias depende de la presencia de componentes didácticos fundamentales en el aula virtual. Por lo tanto, para mejorar el aprendizaje de matemática, es necesario considerar y abordar estas tres variables de manera integral.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

El presente estudio se circunscribe en la denominada investigación proyectiva. El enfoque es cuantitativo, basado en el uso de técnicas de la estadística descriptiva para el análisis de los datos representados en forma cuantitativa mediante tablas o figuras. Según (Hurtado, 2012) la investigación proyectiva es aquella que “propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta”. Ante la dificultad que se presenta en el dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática, se planteó un estudio cuyo propósito central fue diseñar una propuesta de entorno virtual que facilite el desarrollo del pensamiento a través del dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática, dirigido a estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Particular "Santa Mariana de Jesús", ubicada en las calles Robles y Tamayo, Quito – Pichincha – Ecuador en el periodo académico 2023-2024.

3.2 Diseño de la Investigación

Según las fuentes y el contexto el presente estudio corresponde a un diseño de campo, dado que la información se obtendrá a partir de fuentes vivas, en un contexto natural que será la Unidad Educativa “Santa Mariana de Jesús”. El diseño consiste en detallar cada acción que el investigador debe seguir para dar cumplimiento a los objetivos de estudio, utilizando como medio la recopilación y análisis de la información. (Hurtado, 2020)

En cuanto a la temporalidad, esta corresponde al de un diseño contemporáneo transeccional, tomando en cuenta que la investigación centrará la atención en un evento actual, que ocurre en el periodo académico 2023-2024.

En cuanto a la amplitud de foco, según el número de eventos, la investigación corresponde a un diseño multivariable o multieventual pues el estudio está orientado a

varios eventos como totalidad referidos al dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática, entornos virtuales de aprendizaje y el desarrollo del pensamiento.

3.3 Unidades de Estudio

En la investigación participarán en calidad de unidades de estudio 19 estudiantes de octavo año de Educación General Básica y 3 profesores del área de Matemática, de la Unidad Educativa “Santa Mariana de Jesús”. Dado el tamaño finito, bastante pequeño, no se requiere la adopción de una muestra, pues todos los elementos de la población están al alcance directo del investigador (Hurtado, ob. cit.).

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En la presente investigación se recopiló la información mediante la técnica de la encuesta con su respectivo instrumento el cuestionario. Según Hurtado (ob. cit.), la encuesta es una técnica basada en la interacción personal y se utilizan cuando la información requerida por el investigador es conocida por otras personas o cuando lo que se investiga forma parte de la experiencia de esas personas. En este caso el investigador no puede tener acceso directo al evento de estudio a través de la observación y requiere que otras personas le comuniquen su experiencia. El fundamento de estas técnicas es la acción de formular preguntas para obtener la información. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas (Guevara et al., 2020).

3.5 Técnicas de Análisis de Datos

Para recopilar la información se empleó la estadística descriptiva básica que es la rama de la estadística que formula recomendaciones de cómo resumir, de forma clara y sencilla, los datos de una investigación en cuadros, tablas, figuras o gráficos (Rendón et al., 2016). Esto permite la organización de la información en tablas de distribuciones de frecuencias en la cual se ubica la información para organizarla, presentar e interpretar la información de manera más visual mediante el uso de porcentajes; esta información permite que la presentación de la información sea en forma descriptiva.

3.6 Operacionalización de las variables

En el marco de esta investigación, se identificaron tres variables fundamentales: el proceso de aprendizaje de operaciones fundamentales de Matemática, las estrategias didácticas para la enseñanza de las operaciones fundamentales de Matemática y los componentes fundamentales de la didáctica en un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo. Para cada una de estas variables, se desarrolla una tabla de operacionalización. Estas tablas permiten definir operacionalmente el trabajo de investigación que se realiza para la medición de las variables de manera clara y precisa. Así se tienen:

Tabla 1.

Operacionalización de la variable aprendizaje de las operaciones fundamentales

Variable	Definición nominal	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Aprendizaje de operaciones fundamentales de Matemática.	Es el proceso mediante el cual los estudiantes adquieren las habilidades y comprensión necesarias para realizar correctamente las operaciones básicas, como la suma, resta, multiplicación y división. Implica la capacidad de aplicar conceptos, procedimientos y estrategias adecuadas para resolver problemas numéricos y utilizar de manera efectiva las operaciones matemáticas en diversas situaciones.	Comprensión Conceptual	Competencia para identificar la ley de signos, los términos y símbolos clave asociados con cada operación	1
			Habilidad para relacionar las operaciones con situaciones de la vida real o problemas concretos	2
			Capacidad para comprender el significado, simbología y las propiedades de las operaciones matemáticas	3
		Procedimientos y algoritmos	Dominio de los procedimientos estándar para realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división	4
			Habilidad para aplicar los algoritmos correctamente y de manera eficiente	5
		Resolución de problemas	Capacidad para aplicar las operaciones matemáticas en la resolución de problemas numéricos de diferentes niveles de complejidad.	6
			Competencia para interpretar correctamente el enunciado del problema y traducirlo a una expresión numérica o ecuación.	7

Tabla 2.*Operacionalización de la variable estrategias didácticas*

Variable	Definición nominal	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Estrategias didácticas para la enseñanza de las operaciones fundamentales de Matemática.	Se refieren al conjunto de técnicas y recursos utilizados por los docentes para guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.	Uso de recursos multimedia	Emplea entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las operaciones fundamentales de la Matemática	1
			Utiliza herramientas interactivas para la resolución de ejercicios	2
		Modelos o ejemplos reales	Emplea recursos digitales para proponer actividades lúdicas	3
			Plantea ejercicios y problemas prácticos de la vida cotidiana	4
			Propone ejemplos para reconocer las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en ejemplos de la vida cotidiana	5
		Material concreto	Utiliza material concreto como recurso didáctico para fortalecer el dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática.	6
			Relaciona el material concreto con situaciones de vida cotidiana.	7

Tabla 3.*Operacionalización de la variable Componentes fundamentales de la didáctica*

Variable	Definición nominal	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Componentes fundamentales de la didáctica en un entorno virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo.	Se refiere a los procesos de planificación, implementación y evaluación que orientan el diseño del entorno virtual para facilitar el aprendizaje de las operaciones fundamentales en matemáticas desde el enfoque del pensamiento reflexivo.	Planificación	Justificación	1
			Objetivos	2
			Contenidos	3
		Implementación	Estrategias	4
			Actividades	5
			Recursos	6
		Evaluación	Técnicas de evaluación	7
			Efectividad de la propuesta.	8

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1. Análisis y medición cuantitativa de la primera variable

Para el análisis de la primera variable se utilizará las abreviaturas Fa y Fr , que se detallan a continuación:

Frecuencia absoluta: Se usará la notación Fa para indicar la frecuencia absoluta representativa de la cantidad de estudiantes que responden una determinada alternativa

Frecuencia Relativa: Se usará la notación Fr para indicar la frecuencia relativa o porcentaje que resulta del cociente entre la frecuencia absoluta (Fa) y el número total N de la muestra de estudiantes encuestados. Esto es: $Fr = \left(\frac{Fa}{N}\right) \times 100$

Resultados referidos a la primera variable de la investigación: Aprendizaje de operaciones fundamentales de Matemática. Se hace referencia a los resultados obtenidos para los indicadores de cada dimensión de la variable en estudio.

Dimensión Comprensión conceptual:

Indicador 1. Competencia para identificar la ley de signos, los términos y símbolos clave asociados con cada operación.

Tabla 4.

Datos del indicador 1 – Variable 1

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Correcta	10	58,82
Incorrecta	7	41,18
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: Los datos de la Tabla 4 revelan que el 41,18 % ($n=7$) de los estudiantes muestra una comprensión conceptual insuficiente en la identificación de la simbología, términos y principios fundamentales de la ley de signos en relación con las operaciones básicas de las matemáticas. Este hallazgo pone de manifiesto una

dificultad para reconocer la simbología esencial, conectar los conceptos con situaciones del día a día y desarrollar habilidades para entender las propiedades básicas de las operaciones matemáticas. Según Bakker et al. (2021), la simbología juega un papel crucial en el aprendizaje y la comprensión de las matemáticas. Las propiedades como la conmutatividad, la asociatividad y la distributividad son fundamentales, ya que facilitan la manipulación y transformación de las expresiones matemáticas para su simplificación y comparación. Estas reglas no solo simplifican la resolución de problemas, sino que también establecen una base sólida para el progreso en conceptos matemáticos más avanzados.

Indicador 2. Habilidad para relacionar las operaciones con situaciones de la vida real o problemas concretos

Tabla 5.

Datos del indicador 2 - Variable 1

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Correcta	8	47,06
Incorrecta	9	52,94
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: Los datos de la Tabla 5 revelan que el 52,94 % (n=9), es decir, más de la mitad de los estudiantes, no logra relacionar adecuadamente las operaciones básicas de las matemáticas con situaciones cotidianas reales. Esto sugiere que los estudiantes pueden tener dificultades para apreciar la utilidad y la relevancia práctica de los conceptos matemáticos en el contexto de sus vidas cotidianas, lo que podría llevar a una percepción de las matemáticas como abstractas y desconectadas de la realidad. Esta falta de conexión puede resultar en dificultades para resolver problemas prácticos en áreas fundamentales como las finanzas personales, las compras y las mediciones. Por lo tanto, es crucial que los educadores empleen métodos didácticos y creativos para establecer vínculos entre las operaciones matemáticas básicas y las situaciones cotidianas, con el fin de mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas (Bakker et al., ob. Cit.).

Indicador 3. Capacidad para comprender el significado, simbología y las propiedades de las operaciones matemáticas

Tabla 6.

Datos del indicador 3 - Variable 1

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Correcta	3	17,65
Incorrecta	14	82,35
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: Los datos de la Tabla 6 indican que el 82,35 % (n=14) de los estudiantes tiene dificultades para identificar las propiedades de las operaciones matemáticas, como la conmutatividad, la distributividad y la asociatividad. Esta situación podría explicar una ineficiencia en la resolución de operaciones, ya que los estudiantes pueden recurrir a métodos incorrectos y complicados, lo que resulta en una pérdida de tiempo y esfuerzo, y puede afectar la precisión de los resultados. Esta dificultad también puede generar confusión al relacionar las propiedades con situaciones de la vida cotidiana. Por lo tanto, siguiendo a Bakker et al. (ob. cit.), es fundamental que los educadores ayuden a los estudiantes a comprender y reconocer estas propiedades desde una etapa temprana, utilizando ejemplos claros y prácticos que demuestren cómo estas propiedades facilitan la resolución de problemas y mejoran la comprensión general de las matemáticas.

Dimensión Procedimientos y Algoritmos:

Indicador 4. Dominio de los procedimientos estándar para realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

Tabla 7.

Datos del indicador 4 - Variable 1

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Correcta	5	29,41
Incorrecta	12	70,59
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: Los datos presentados en la Tabla 7 muestran que el 70,59 % (n=12) de los estudiantes no tiene dominio en la jerarquía de resolución de operaciones matemáticas. Esta falta de comprensión conceptual puede dificultar la interacción entre las diferentes operaciones matemáticas. Además, puede afectar la comprensión de conceptos más avanzados y la resolución efectiva de problemas matemáticos complejos. Al no seguir el orden correcto de las operaciones, los estudiantes pueden enfrentar dificultades para resolver problemas de manera eficiente y efectiva, lo que puede disminuir su confianza en sus habilidades matemáticas y aumentar la frustración. Para abordar esta dificultad, Ali Rahman et al. (2017), manifiestan que, es importante que los docentes proporcionen instrucciones claras y precisas sobre la jerarquía de operaciones ofreciendo una práctica estructurada para que los estudiantes desarrollen habilidades fundamentales en matemáticas.

Indicador 5. Habilidad para aplicar los algoritmos correctamente y de manera eficiente

Tabla 8.

Datos del indicador 5 - Variable 1

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Correcta	4	23,53
Incorrecta	13	76,47
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: Los datos de la Tabla 8 muestran que el 76,47 % (n=13) de los estudiantes tienen dificultad para reconocer los algoritmos de resolución de las operaciones matemáticas fundamentales. Esto sugiere que los estudiantes cometen errores frecuentes en los cálculos al utilizar métodos de resolución incorrectos o más complicados. Los algoritmos son esenciales ya que proporcionan una estructura y un marco para entender cómo funcionan las operaciones matemáticas. Palomares et al. (2017), sugieren que, sin esta comprensión los estudiantes se pueden enfrentar a desafíos al avanzar hacia conceptos matemáticos más complejos que se fundamentan en las operaciones básicas. Es importante que el docente proporcione una enseñanza clara y estructurada de los algoritmos de resolución de las operaciones matemáticas

fundamentales mediante la aplicación de ejemplos prácticos y ejercicios para practicar en forma autónoma. Además, según Palomares et al., la retroalimentación constructiva y las oportunidades para la práctica repetida pueden ayudar a los estudiantes a consolidar su comprensión y habilidades en la resolución de operaciones matemáticas.

Dimensión Resolución de problemas:

Indicador 6. Capacidad para aplicar las operaciones matemáticas en la resolución de problemas numéricos de diferentes niveles de complejidad.

Tabla 9.

Datos del indicador 6 - Variable 1

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Correcta	4	23,53
Incorrecta	13	76,47
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: Los datos de la Tabla 9 muestran que el 76,47% (n=13) de los estudiantes tiene dificultades para resolver operaciones matemáticas de distintos grados de complejidad. Esta situación evidencia que el estudiante presenta deficiencias conceptuales, problemas de procesamiento de información, falta de habilidades de resolución de problemas, baja autoconfianza o una combinación de estos factores. Estas dificultades pueden afectar su rendimiento académico y requieren intervenciones pedagógicas adecuadas. Ramírez Uclés & Moreno, (2016), manifiestan que, para abordar estas dificultades, es esencial revisar los conceptos básicos, realizar prácticas adicionales y utilizar diferentes métodos y estrategias de enseñanza que aporten a los estudiantes con bases sólidas que ayuden en la resolución de problemas.

Indicador 7. Competencia para interpretar correctamente el enunciado del problema y traducirlo a una expresión numérica o ecuación.

Tabla 10.

Datos del indicador 7 - Variable 1

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Correcta	10	58,82
Incorrecta	7	41,18
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: La Tabla 10 muestran que el 41,18 % (n=7) de los estudiantes no han adquirido competencias para interpretar correctamente el enunciado del problema ni para traducir los enunciados en expresiones numéricas. Esta situación evidencia que el estudiante puede experimentar dificultades significativas en la resolución de problemas matemáticos. Estas dificultades pueden resultar en respuestas incorrectas o incompletas debido a malentendidos de los requisitos del problema. Además, esta dificultad puede llevar a una falta de confianza en las habilidades matemáticas del estudiante y a una mayor frustración con la materia. Para enfrentar este escenario, es fundamental brindar al estudiante estrategias y ejercicios que le permitan una mejor comprensión de los problemas, analizar la información relevante y expresarla con precisión en términos matemáticos, de acuerdo con Donoso et al. (2020).

4.2. Análisis y medición cuantitativa de la segunda variable

Resultados referidos a la segunda variable de la investigación: Estrategias didácticas para la enseñanza de las operaciones fundamentales de Matemática.

Para el análisis de la segunda variable se utilizará las abreviaturas *Fa* y *Fr*, que se detallan a continuación:

Frecuencia absoluta: Se usará la notación *Fa* para indicar la frecuencia absoluta representativa de la cantidad de estudiantes que responden una determinada alternativa.

Frecuencia Relativa: Se usará la notación *Fr* para indicar la frecuencia relativa o porcentaje que resulta del cociente entre la frecuencia absoluta (*Fa*) y el número total *N* de la muestra de estudiantes encuestados. Esto es: $Fr = \left(\frac{Fa}{N}\right) \times 100$.

Dimensión Uso de Recursos Multimedia:

Indicador 1. Emplea plataformas virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las

operaciones fundamentales de la matemática.

Tabla 11.

Datos del indicador 1 - Variable 2

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
La pizarra convencional y desarrolla explicaciones en ella.	15	88,24
Diapositivas preparadas previamente.	0	0,00
Herramientas virtuales como Word Wall, Moodle, Kahoot, etc.	0	0,00
Organizadores gráficos tales como mapas conceptuales, diagramas de Venn.	2	11,76
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: La tabla 11 muestra que el 88,24% (n=15) de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática utiliza la pizarra convencional para la enseñanza de la matemática; cuando un docente utiliza la pizarra convencional para enseñar matemáticas, se beneficia de su capacidad para ofrecer una explicación clara y directa de los conceptos. Esta herramienta proporciona un espacio visible y flexible donde el docente puede dibujar y resaltar los principios matemáticos fundamentales, facilitando la comprensión de los estudiantes. Sin embargo, su uso puede estar limitado por problemas de visibilidad y falta de interactividad, lo que puede afectar la participación de los estudiantes y su capacidad para mantener toda la información presentada. Aunque la pizarra convencional sigue siendo valiosa, combinar su uso con recursos digitales y estrategias pedagógicas adicionales puede mejorar aún más el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, permitiendo una mayor interacción y comprensión por parte de los estudiantes; el docente es el encargado de generar las estrategias y recursos didácticos que motiven y generen un rol protagónico y de interés. (Cruz & Medina, 2016)

Indicador 2. Utiliza herramientas interactivas para la resolución de ejercicios

Tabla 12.

Datos del indicador 2 - Variable 2

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Simuladores que permiten experimentar fenómenos matemáticos, ajustar parámetros y observar cómo varían los resultados.	3	17,65
Aplicaciones para resolución de problemas que proporcionan pistas y retroalimentación que guía a la resolución inmediata.	0	17,65
Herramientas digitales interactivas como Kahoot, Genially, Cuestionarios en Moodle	0	0,00
No aplica herramientas interactivas.	14	82,35
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: Los datos de tabla 12 muestran que el 82,35 % (n=14) de los estudiantes menciona que sus profesores de matemáticas no emplean herramientas interactivas, lo que sugiere posibles limitaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones matemáticas. Esta carencia de herramientas interactivas puede obstaculizar la participación activa de los estudiantes en el aula, lo que, a su vez, puede resultar en una disminución de la motivación y el compromiso con el material. Además, la falta de recursos interactivos puede reducir las oportunidades para la práctica activa y la experimentación, lo que podría incidir negativamente en la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Aunque el uso exclusivo de herramientas tradicionales como la pizarra puede sentar una base sólida para la enseñanza, la inclusión de herramientas interactivas puede enriquecer la experiencia de aprendizaje al permitir una mayor interacción, proporcionar retroalimentación instantánea y diversificar los métodos de enseñanza disponibles. Para Orellana-Campoverde & Erazo-Álvarez (2021), el empleo de recursos digitales posibilita a los docentes simplificar la explicación de los conceptos matemáticos, contribuyendo así al desarrollo de enfoques pedagógicos innovadores que estimulan el pensamiento del estudiante.

Indicador 3. Emplea recursos digitales para proponer actividades lúdicas

Tabla 13.*Datos del indicador 3 - Variable 2*

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Nunca	3	17,65
Casi Nunca	5	29,41
Algunas veces	7	41,18
Casi siempre	2	11,76
Siempre	0	00,00
TOTAL	17	100,00

Análisis e interpretación: La tabla 13 muestra que el 41, 18% (n=7) de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática emplea algunas veces recursos digitales para proponer actividades lúdicas, mientras que el 29,415 (n=5) indica que casi nunca y apenas el 11,76% (n=2) manifiesta que casi siempre. Esto podría indicar que cuando un docente de matemáticas no emplea recursos digitales para proponer actividades lúdicas, pueden surgir algunas limitaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Primero, la falta de recursos digitales puede llevar a un menor nivel de compromiso y motivación por parte de los estudiantes, ya que las actividades lúdicas suelen ser más atractivas cuando se presentan de manera interactiva y multimedia, según Orellana-Campoverde & Erazo-Álvarez. (ob. cit.) al utilizar una nueva estrategia a través de aplicaciones digitales, los estudiantes pueden mejorar sus habilidades de investigación y desarrollo, lo que contribuye al logro de los objetivos de aprendizaje de manera lúdica y creativa. En resumen, la decisión de no emplear recursos digitales para actividades lúdicas en la enseñanza de matemáticas podría resultar en una experiencia de aprendizaje menos dinámica y efectiva para los estudiantes.

Dimensión Modelos o ejemplos reales

Indicador 4. Plantea ejercicios y problemas prácticos de la vida cotidiana

Tabla 14.*Datos del indicador 4 - Variable 2*

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Nunca	0	0,00
Casi Nunca	0	0,00
Algunas veces	15	88,24
Casi siempre	2	11,76
Siempre	0	00,00
TOTAL	17	100,00

Análisis e Interpretación. La tabla 14 muestra que el 88,24% (n=15) de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática plantea algunas veces ejercicios y problemas prácticos de la vida cotidiana, mientras que el 11,76 (n=2) indica que casi siempre. Esto podría indicar que los docentes están aplicando estrategias de enseñanza que vinculan el aprendizaje de las matemáticas con situaciones prácticas de la vida cotidiana. Es interesante notar que no hay momentos en que el docente nunca o siempre use este enfoque. Esto podría sugerir que el docente tiene un estilo de enseñanza equilibrado y variado, y no se inclina hacia un extremo u otro en su uso de problemas prácticos de la vida cotidiana. La matemática como disciplina, así como su enseñanza siempre han tenido como finalidad, la resolución de problemas matemáticos. Según René Descartes “Cada problema que resolví se convirtió en una regla que más adelante me sirvió para solucionar otros problemas” (Leal et al., 2021). En resumen, los datos indican que el docente tiene un enfoque equilibrado y variado en su enseñanza de las matemáticas, utilizando problemas de la vida cotidiana como una herramienta de enseñanza importante, pero no exclusiva.

Indicador 5. Propone ejemplos para reconocer las operaciones de suma, resta, multiplicación y división en ejemplos de la vida cotidiana

Tabla 15.

Datos del indicador 5 - Variable 2

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Nunca	3	17,65

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Casi Nunca	5	29,41
Algunas veces	7	41,18
Casi siempre	2	11,76
Siempre	0	00,00
TOTAL	17	100,00

Análisis e Interpretación. La tabla 15 muestra que el 17,65% (n=3) de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática nunca plantea ejercicios y problemas prácticos de la vida cotidiana, el 29,41 (n=5) indica que casi nunca, el 41,18% (n=7) propone ejemplos de la vida cotidiana para reconocer las operaciones matemáticas básicas y 11,765 (n=2) indican que casi siempre. Esto sugiere que, aunque el docente reconoce la importancia de hacer que las matemáticas sean relevantes para la vida cotidiana, puede haber ocasiones en que se centra en otros aspectos de la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, el uso de la estrategia de resolución de problemas del contexto permite a los estudiantes comprender mejor las operaciones matemáticas básicas y darle sentido, puesto que confirman la importancia y el uso continuo de estas en su entorno. (Guzmán et al., 2021b)

Dimensión Material Concreto

Indicador 6. Utiliza material concreto como recurso didáctico para fortalecer el dominio de las operaciones fundamentales de la Matemática

Tabla 16.

Datos del indicador 6 - Variable 2

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Nunca	3	17,65
Casi Nunca	14	82,35
Algunas veces	0	00,00
Casi siempre	0	00,00

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Siempre	0	00,00
TOTAL	17	100,00

Análisis e Interpretación. La tabla 16 muestra que el 82,35% (n=14) de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática rara vez utiliza material concreto como recurso didáctico en su enseñanza de las matemáticas mientras que el 17,65% (n=3) indica que nunca lo hace. Esto sugiere que el docente puede estar más inclinado a utilizar métodos abstractos o teóricos en su enseñanza, en lugar de materiales concretos. El uso de materiales concretos como estrategia didáctica permite que las clases cotidianas muchas veces aburridas, áridas y sin interés se conviertan en interesantes con nuevos enfoques y procedimientos (Becerra, 2021). Esto podría ser un área de mejora potencial en la enseñanza de las matemáticas en este contexto específico.

Indicador 7. Relaciona el material concreto con situaciones reales de la vida cotidiana

Tabla 17.

Datos del indicador 7 - Variable 2

ALTERNATIVAS	Fa	Fr (%)
Nunca	3	17,65
Casi Nunca	14	82,35
Algunas veces	0	00,00
Casi siempre	0	00,00
Siempre	0	00,00
TOTAL	17	100,00

Análisis e Interpretación. La tabla 17 muestra que el 17,65% (n=3) de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática nunca relaciona el material concreto con situaciones reales de la vida cotidiana, mientras que, el 82,35% (n=14) indica que casi nunca lo hace; según los resultados de la encuesta, la mayoría de los docentes raramente hacen esta relación en su vida cotidiana. Esto podría deberse a varios factores, como la falta de conciencia sobre cómo los materiales concretos pueden aplicarse a

situaciones cotidianas, o simplemente la falta de oportunidades para hacerlo. Como docentes enseñamos contenidos matemáticos para que los estudiantes aprendan a ser competentes, es decir, apliquen lo que saben en situaciones reales. (Becerra, 2021)

4.3. Análisis y medición cuantitativa de la tercera variable

Resultados referidos a la tercera variable de investigación: Componentes fundamentales de una propuesta de pedagógica de aula virtual desde el desarrollo del pensamiento reflexivo

Dimensión Planificación.

Indicador 1. Justificación de la propuesta. Entre las siguientes razones. ¿Cuáles considera *indispensables (I)* o *deseables (D)* para justificar la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 18.

Datos del indicador 1 - Variable 3

JUSTIFICACIÓN	Porcentajes	
	D	I
Accesibilidad: los estudiantes y docentes pueden acceder el aula desde cualquier lugar y tiempo.	0	100
Autonomía: los estudiantes podrán aprender en forma individualizada a su propio ritmo.	0	100
Interactividad: el grupo de aprendizaje podrá disponer de diversos medios para interactuar y hacer el aprendizaje de matemáticas más gratificante y divertido.	0	100
Pensamiento reflexivo: los estudiantes tienen oportunidad de reflexionar y autorregular sus procesos de aprendizaje respondiendo autoevaluaciones formativas	0	100

Análisis e Interpretación. Los resultados de la tabla 18 revelan un consenso unánime sobre la importancia de la accesibilidad, la autonomía, la interactividad y el fomento del pensamiento reflexivo como razones indispensables para justificar la implementación de un aula virtual. Además, fomentar la autonomía, desarrollar la capacidad de análisis, promover la participación y mejorar la comprensión de las operaciones fundamentales son objetivos indispensables de la propuesta. En síntesis, todos los temas mencionados, que son fundamentales en el currículo de matemáticas de 8vo año, fueron considerados indispensables para un aula virtual centrada en las operaciones fundamentales de la matemática.

Indicador 2. Objetivos de la propuesta. Entre los siguientes enunciados. ¿Cuáles considera *indispensables (I)* o *deseables (D)* como objetivos de la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 19.

Datos del indicador - Variable 3

OBJETIVOS	Porcentajes	
	D	I
Fomentar en los estudiantes la capacidad de aprender de manera autónoma	0	100
Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar sus procesos de pensamiento y aprendizaje.	0	100
Fomentar en los estudiantes la participación en grupos de trabajo colaborativo.	0	100
Mejorar la comprensión y aplicación de las operaciones fundamentales en matemáticas	0	100

Análisis e Interpretación. Los resultados de la tabla 19 revelan un consenso unánime que considera como indispensables todos los objetivos consultados, los cuales son fundamentales en el currículo de matemática de 8vo año: fomentar la autonomía de los estudiantes, promover el trabajo colaborativo para socializar el aprendizaje, desarrollar habilidades para la comprensión, resolución de problemas y aplicación de las

operaciones fundamentales en matemática. Son objetivos que el autor considera en la presentación de la propuesta.

Indicador 3. Contenidos de la propuesta. De los enunciados que se presentan a continuación ¿Cuáles considera *indispensables (I)* o *deseables (D)* como contenidos para la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 20.

Datos del indicador 3 - Variable 3

CONTENIDOS	Porcentajes	
	D	I
Fracción Generatriz de un número decimal	0	100
Operaciones con potencias y raíces	0	100
Operaciones con fracciones y decimales	0	100
Traducción de lenguaje coloquial a lenguaje algebraico	0	100
Ecuaciones e inecuaciones	0	100

Análisis e Interpretación. Los resultados de la tabla 20 revelan un consenso unánime que considera como indispensables todos los temas consultados, los cuales forman parte de los contenidos de la asignatura matemática de 8vo año de EGB. Sobre la base de tres de estos temas, el autor presenta el funcionamiento de la propuesta.

Indicador 4. Estrategias para el aprendizaje de las operaciones fundamentales. Entre la siguiente lista ¿Cuáles considera *indispensables (I)* o *deseables (D)* como estrategias para la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 21.

Datos del indicador 4 - Variable 3

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	Porcentajes	
	D	I
Aprendizaje basado en problemas	0	100

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS	Porcentajes	
	D	I
Estudio de caso	0	100
Aprendizaje basado en proyectos grupales	0	100
Aprendizaje basado en trabajos colaborativos	0	100
Autoevaluación y reflexión	0	100
Enseñanza recíproca, explicando a sus compañeros.	0	100

Indicador 5. Actividades interactivas en el entorno virtual. Entre los enunciados que se mencionan a continuación ¿Cuáles considera *indispensables (I)* o *deseables (D)* como actividades para la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 22.

Datos del indicador 5 - Variable 3

ACTIVIDADES INTERACTIVAS	Porcentajes	
	D	I
Tareas de resolución de problemas en grupos.	0	100
Foros de discusión	0	100
Juegos matemáticos interactivos	0	100
Talleres	0	100
Bases de datos	0	100
Diarios de aprendizaje, reflexionando sobre lo que han aprendido	0	100

Indicador 6. Recursos digitales. Entre la lista de enunciados ¿Cuáles considera *indispensables (I)* o *deseables (D)* como recursos digitales para la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 23.

Datos del indicador 6 - Variable 3

RECURSOS DIGITALES	Porcentajes	
	D	I
Videos instruccionales	0	100
Herramientas para actividades lúdicas	0	100
Videos interactivos	0	100
Portafolios digitales	0	100
Infografías y Presentaciones interactivas	0	100

Análisis e Interpretación de los indicadores 4, 5 y 6. Las tablas 21, 22 y 23 demuestran, respectivamente, que todas las opciones de estrategias pedagógicas, las actividades de aprendizaje y los recursos digitales consultados en la encuesta fueron consideradas indispensables por la totalidad de los docentes encuestados. De este modo, en particular, todos los recursos didácticos digitales mencionados, incluyendo videos instruccionales, herramientas para actividades lúdicas, videos interactivos, portafolios digitales, e infografías y presentaciones interactivas, son indispensables para un aula virtual. De modo que, se deja en evidencia que todos los docentes podrían estar a favor de integrar el uso de herramientas tecnológicas en sus labores de enseñanza.

Indicador 7. Técnicas de Evaluación de los Aprendizajes. Entre la siguiente lista de enunciados ¿Cuáles considera indispensables (*I*) o deseables (*D*) como técnicas de evaluación de los aprendizajes para la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 24.

Datos del indicador 7 - Variable 3

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	Porcentajes	
	D	I
Cuestionarios interactivos	0	100
Exámenes presenciales	0	100
Estudio de caso	0	100
Proyectos grupales	0	100
Foros de discusión	0	100
Portafolios digitales	0	100
Tareas individuales	0	100

Indicador 8. Evaluación de la Propuesta. De las siguientes razones ¿Cuáles considera indispensables (*I*) o deseables (*D*) como actividades para la evaluar la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?

Tabla 25.

Datos del indicador 8 - Variable 3

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA	Porcentajes	
	D	I
Encuesta de satisfacción de los estudiantes	0	100
Encuesta de satisfacción de los docentes	0	100
Encuesta de satisfacción de las autoridades	0	100
Cantidad de alumnos aprobados	0	100
Comparación de resultados de exámenes	0	100
Cantidad de alumnos en deserción	0	100

Análisis e interpretación de los indicadores 7 y 8. Técnicas de Evaluación del aprendizaje y Efectividad de la propuesta: Los docentes encuestados consideraron que todos los medios de evaluación consultados son indispensables para evaluar el

aprendizaje de los estudiantes y la efectividad del aula virtual. Estos medios incluyen encuestas de satisfacción, comparación de resultados de exámenes, seguimiento de la cantidad de alumnos aprobados y en deserción. Este consenso unánime proporciona una justificación sólida para seguir adelante con la propuesta tal como está planteada, pero sería beneficioso realizar un seguimiento para evaluar la efectividad de cada aspecto una vez que se haya implementado el aula virtual. Sobre este particular, el autor diseñará dos encuestas, una aplicada a los estudiantes y otra aplicada a los docentes, como se indica en el Capítulo 5 en el apartado de evaluación de la propuesta.

4.4. Hallazgos relevantes de la investigación

Considerando la primera pregunta de investigación ¿Cuál es la situación actual referida al aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, que evidencian los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular Santa Mariana de Jesús, Quito, año escolar 2023-2024?, los datos conseguidos con la encuesta aplicada a los estudiantes revelan estos resultados sobresalientes:

1. **Comprensión conceptual insuficiente:** El 41,18% de los estudiantes muestra una comprensión conceptual insuficiente en la identificación de la simbología, términos y principios fundamentales de la ley de signos en relación con las operaciones básicas de las matemáticas.
2. **Dificultad para relacionar matemáticas con situaciones cotidianas:** Más de la mitad de los estudiantes (52,94%) no logra relacionar adecuadamente las operaciones básicas de las matemáticas con situaciones cotidianas reales.
3. **Dificultades para identificar propiedades de las operaciones matemáticas:** El 82,35% de los estudiantes tiene dificultades para identificar las propiedades de las operaciones matemáticas, como la conmutatividad, la distributividad y la asociatividad.
4. **Falta de dominio en la jerarquía de resolución de operaciones matemáticas:** El 70,59% de los estudiantes no tiene dominio en la jerarquía de resolución de operaciones matemáticas.

5. Dificultad para reconocer los algoritmos de resolución: El 76,47% de los estudiantes tienen dificultad para reconocer los algoritmos de resolución de las operaciones matemáticas fundamentales.
6. Dificultades para resolver operaciones matemáticas de distintos grados de complejidad: El 76,47% de los estudiantes tiene dificultades para resolver operaciones matemáticas de distintos grados de complejidad.
7. Dificultades para interpretar el enunciado del problema: El 41,18% de los estudiantes no han adquirido competencias para interpretar correctamente el enunciado del problema ni para traducir los enunciados en expresiones numéricas.

Estos hallazgos sugieren que los estudiantes pueden beneficiarse de una enseñanza más estructurada y práctica de las operaciones matemáticas fundamentales, así como de estrategias didácticas y de aprendizaje que les permitan una mejor comprensión de los problemas y la capacidad de expresarlos con precisión en términos matemáticos.

Considerando la segunda pregunta de investigación ¿Cuáles son las estrategias didácticas empleadas por los docentes para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular Santa Mariana de Jesús, Quito, año escolar 2023-2024?, los datos conseguidos con la encuesta aplicada a los estudiantes revelan estos resultados sobresalientes:

1. Uso de la pizarra convencional: El 88,24% de los estudiantes indica que el docente de matemática utiliza la pizarra convencional para la enseñanza de la matemática.
2. Falta de herramientas interactivas: El 82,35% de los estudiantes menciona que sus profesores de matemáticas no emplean herramientas interactivas.
3. Uso limitado de actividades lúdicas: El 41,18% de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática emplea algunas veces recursos digitales para proponer actividades lúdicas, mientras que el 29,415 indica que casi nunca y apenas el 11,76% manifiesta que casi siempre.
4. Enseñanza equilibrada y variada: El 88,24% de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática plantea algunas veces ejercicios y problemas prácticos de la vida cotidiana, mientras que el 11,76 indica que casi siempre.

5. Falta de relación entre material concreto y situaciones reales: El 17,65% de los estudiantes manifiesta que el docente de matemática nunca relaciona el material concreto con situaciones reales de la vida cotidiana, mientras que, el 82,35% indica que casi nunca lo hace.

Para el autor, estos hallazgos sugieren que, aunque los docentes están aplicando algunas estrategias efectivas, todavía hay áreas para impulsar una mejora potencial en la enseñanza de las matemáticas en este contexto específico. En este sentido, es esencial que los educadores implementen estrategias de enseñanza efectivas y proporcionen oportunidades de práctica y retroalimentación para ayudar a los estudiantes a superar estas dificultades.

Considerando la tercera pregunta de investigación ¿Cómo estaría configurada la didáctica de un entorno virtual para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el desarrollo del pensamiento, dirigida a estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular Santa Mariana de Jesús, Quito, año escolar 2023-2024?, luego de aplicada la encuesta a los docentes, los resultados que se muestran en las Tablas 18 a 25, indican que el 100% de los docentes eligió la opción “Indispensable” en todas las interacciones consultadas para aplicar todas las fases de una propuesta pedagógica de aula virtual desde el desarrollo del pensamiento reflexivo para la enseñanza de las operaciones fundamentales de la matemática. Este impresionante y evidente consenso proporciona una justificación sólida para impulsar la posible ejecución de la propuesta tal como se tiene concebida, mediante el diseño de un aula virtual que fortalecería la labor de enseñanza y potencia la generación de conocimiento en los alumnos.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Título y Descripción de la Propuesta

La propuesta se conocerá con el nombre de “*MukyMatemágico*”

La presente propuesta está diseñada para estudiantes de Octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Santa Mariana de Jesús”. El objetivo principal es implementar un entorno virtual para facilitar el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemática, además se busca promover el pensamiento crítico y despertar el interés por la asignatura, así mismo estudiantes y profesores podrán tener el material a su disposición lo que les brindará la oportunidad de práctica y retroalimentación.

5.2. Justificación de la Propuesta

En el contexto actual de los avances tecnológicos, es pertinente aprovechar las herramientas digitales principalmente para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática, y de esta manera evidenciar el aporte que la misma ejerce en el desarrollo del pensamiento de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Santa Mariana de Jesús”. Se plantea entonces la integración de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de que este sea atractivo e innovador y contribuya con la mejora del aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemáticas.

Un entorno virtual permite a los estudiantes acceder a los recursos y actividades de aprendizaje en cualquier momento, lo que brinda a los beneficiarios flexibilidad para organizar su tiempo de estudio de acuerdo con sus necesidades y responsabilidades; ofrece la posibilidad de utilizar recursos multimedia, como videos, animaciones y simulaciones en tiempo real, que pueden hacer que el aprendizaje de las operaciones de la Matemática sea más interactivo. Estos elementos visuales y prácticos pueden captar el interés de los estudiantes, mantener su atención y fomentar un mayor compromiso en el proceso de aprendizaje. Los docentes por su parte podrán realizar retroalimentación inmediata y personalizada, además puede incluir ejercicios interactivos, problemas

desafiantes, simulaciones y herramientas de resolución de ejercicios que harán del estudiante un verdadero protagonista del aprendizaje.

Según las ideas de Russell “El pensamiento crítico es el camino a la sabiduría”, entonces el desarrollo del pensamiento en la matemática es esencial para que los estudiantes adquieran habilidades fundamentales en resolución de problemas, razonamiento lógico y pensamiento crítico. Al cultivar el pensamiento matemático, los estudiantes pueden comprender y aplicar conceptos matemáticos de manera más efectiva, desarrollar estrategias para resolver problemas complejos y adquirir una base sólida para enfrentar desafíos matemáticos en su vida diaria y en otras disciplinas.

Entre las principales razones que justifican esta propuesta, los docentes han considerado como indispensables las siguientes: a) Accesibilidad: los estudiantes y docentes pueden acceder el aula desde cualquier lugar y tiempo; b) Autonomía: los estudiantes podrán aprender en forma individualizada a su propio ritmo; c) Interactividad: el grupo de aprendizaje podrá disponer de diversos medios para interactuar y hacer el aprendizaje de matemáticas más gratificante y divertido; y d) Pensamiento reflexivo: los estudiantes tienen oportunidad de reflexionar y autorregular sus procesos de aprendizaje respondiendo autoevaluaciones formativas.

5.3. Descripción de los beneficiarios

Los beneficiarios de la propuesta son todos los actores involucrados en el proceso educativo de 8vo. Año de Educación General Básica de la institución. Por una parte, los estudiantes porque son los principales actores a quienes les permitiría mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, practicar de manera efectiva y fortalecer sus habilidades. Por otro lado, los docentes que pueden utilizar el entorno virtual para complementar las lecciones en el aula, proporcionar materiales de apoyo, evaluar el progreso de los estudiantes de manera más eficiente y brindar una retroalimentación personalizada. Por último, los padres de familia podrían involucrarse en el proceso de aprendizaje de sus hijos, monitorear su progreso y brindar apoyo adicional en el estudio de la matemática.

5.4. Descripción de los responsables

Los responsables directos de la implementación de la propuesta son: a) las autoridades de la institución, interesadas en promover mejoras educativas que eleven el nivel de rendimiento académico de los estudiantes; b) el autor de la propuesta, con la potencial puesta en marcha a corto plazo de un plan piloto de la misma; c) los docentes del área de Matemática de 8vo. Año de Educación General Básica, puesto que tienen la oportunidad de innovar con estrategias no tradicionales para facilitar el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática, mejorando la comprensión, la práctica y el rendimiento en esta asignatura; y d) el personal de informática y computación de la institución, ofreciendo apoyo técnico y capacitación en el uso de entornos virtuales de aprendizaje.

5.5. Objetivos de la propuesta

5.3.1. Objetivo General

Implementar un entorno virtual interactivo que fomente el desarrollo del pensamiento reflexivo de los estudiantes de 8vo. año de EGB de la Unidad Educativa “Santa Mariana de Jesús” y fortalecer el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática en forma práctica.

5.3.2. Objetivos Específico

- Fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas a través de desafíos y actividades de matemática desde el entorno virtual.
- Fomentar en los estudiantes la capacidad de aprender de manera autónoma.
- Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar sus procesos de pensamiento y aprendizaje.
- Fomentar en los estudiantes la participación en grupos de trabajo colaborativo.
- Potenciar una mejora de la comprensión y aplicación de las operaciones fundamentales en matemática.

5.6. Temporalización

Se presenta aquí en formato de tabla el cronograma de actividades para el desarrollo del estudio de cada tema contemplado en la propuesta.

Tabla 26.

Temporalización de la propuesta

Sem.	Tema	Contenido	Recursos	Actividades
1 - 2	Suma y Resta de números enteros	Ley de signos Propiedades de la suma y resta.	Videos educativos, Presentaciones interactivas	Actividades virtuales lúdicas
3-4	Multiplicación y División de números enteros	Ley de signos Propiedades	Educaplay Videos	Resolución de problemas en grupos, tareas individuales
5-6	Resolución de problemas de operaciones fundamentales aplicados en la vida cotidiana.	Lenguaje coloquial a lenguaje algebraico.	Videos educativos, software de matemáticas	Discusión en clase, resolución de problemas, tareas individuales

5.7. Metodología y planificación didáctica de la propuesta

La metodología utilizada se basa en la planificación didáctica de secuencias formativas que contemplen los objetivos de aprendizaje, los recursos didácticos, las actividades formativas interactivas, los medios para la realimentación y evaluación de los aprendizajes en forma sumativa y formativa. Se selecciona el bloque curricular de Álgebra y Funciones, emanado del currículo educativo propuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador (2106) para el 8vo. año de EGB.

Para cada tema específico de estudio sobre las operaciones fundamentales de matemáticas, se deja en evidencia la aplicación del enfoque del desarrollo del pensamiento. En este sentido, desde el entorno virtual, se aplicará a través de una variedad de contenidos y actividades diseñadas que proporcionarán una amplia gama de ejercicios para que los estudiantes practiquen y apliquen los conceptos aprendidos. Estos ejercicios pueden ser de opción múltiple, de respuesta abierta o incluso juegos interactivos, se presentarán además desafíos y problemas matemáticos que requieran que los estudiantes apliquen su pensamiento crítico y sus habilidades de resolución de problemas para

encontrar soluciones.

Siguiendo los pasos sugeridos por el modelo instruccional PIE, referidos a las etapas de planificación, implementación y evaluación, se diseñan las secuencias formativas para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemáticas en un aula virtual, promoviendo el desarrollo del pensamiento reflexivo:

Datos Informativos

- Asignatura: Matemática
- Grado/Curso: 8vo año de EGB
- Plataforma: Moodle

Objetivos Generales

- Desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
- Fomentar la resolución de problemas de la vida real.
- Integrar la tecnología en el proceso educativo para facilitar el aprendizaje autónomo.

Bloque Curricular

Cumpliendo con el requisito de presentar una planificación didáctica de tres temas, se aborda en este trabajo el bloque matemático de Álgebra y Funciones, del cual se desarrollan los temas indicados:

- Álgebra y Funciones
 - Tema 1 – Adición y sustracción de números enteros
 - Tema 2 – Multiplicación y división de números enteros
 - Tema 3 – Operaciones combinadas con números enteros

Estructura de la secuencia formativa de cada tema:

- a. Presentación motivadora de cada tema. Planteamiento de los objetivos de aprendizaje y contenidos a estudiar, su importancia y aplicaciones prácticas.
- b. Presentación de los recursos didácticos: Se comienza cada tema con una introducción a los recursos que se utilizarán a lo largo del curso. Esto puede incluir libros de texto digitales, videos educativos, software de matemáticas, y otros recursos en línea. Es importante que los estudiantes se familiaricen con estos recursos al principio del curso. Muy especialmente, se publicarán orientaciones debidamente ilustradas para

aplicar estrategias didácticas que potencien el enfoque del desarrollo del pensamiento, tales como. Aprendizaje basado en problemas (ABP), aula invertida (Flipped Classroom) y foros de discusión para fomentar el aprendizaje socializado.

- c. Actividades interactivas de aprendizaje: Después de presentar los recursos, Se implementan las actividades interactivas. Estas actividades pueden incluir juegos matemáticos, resolución de problemas en grupo, debates en foros de discusión sobre conceptos matemáticos, etc. El objetivo es requerir y fomentar la participación comprometida y activa de los estudiantes y promover el desarrollo de habilidades del pensamiento reflexivo. Naturalmente, se crearán foros donde los estudiantes puedan discutir problemas matemáticos, compartir sus métodos de resolución y reflexionar sobre las diferentes estrategias utilizadas. Esto promueve el pensamiento crítico y la colaboración. Se animará a los estudiantes a mantener un diario de aprendizaje en Moodle donde puedan escribir sobre sus experiencias, reflexionar sobre lo que han aprendido y establecer metas para mejorar.
- d. Trabajo colaborativo: Se fomentará el trabajo en equipo con la asignación de tareas o proyectos grupales. Por ejemplo, se puede pedir a los estudiantes que trabajen juntos para resolver problemas matemáticos complejos o para desarrollar presentaciones sobre temas matemáticos específicos.
- e. Sesiones de video clases. Interacción directa con el docente. Organiza sesiones de tutoría en línea donde los estudiantes puedan discutir sus dudas, reflexionar sobre sus métodos de estudio y recibir retroalimentación directa. Se aplicará la técnica del aula invertida para que los estudiantes acudan a los encuentros presenciales con estudios previos de cada tema, y en un ambiente de participación comprometida y efectiva en el aula física se aclararán dudas e inquietudes.
- f. Realimentación. Se proporcionará retroalimentación constructiva para ayudar a los estudiantes a mejorar. A tal efecto, en el aula virtual estará disponible un espacio tipo foro para aclarar dudas y una sala de chat para que los estudiantes interactúen y se ayuden entre ellos mismos.
- g. Evaluación de los aprendizajes logrados. Finalmente, se implementarán métodos de evaluación, presenciales y en línea, que permitan recoger evidencias del aprendizaje

de los estudiantes. Esto puede incluir la asignación de proyectos individuales, pruebas en línea, lecciones interactivas y estudios de casos

En resumen, siguiendo el currículo educativo del Ministerio de Educación del Ecuador para 8vo año de EGB, la planificación didáctica de los temas abordados en la propuesta desde el aula virtual, estará dada como se indica:

Tabla 27.

Planificación del tema Adición y Sustracción de números enteros

PLANIFICACIÓN ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS					
DATOS INFORMATIVOS					
DOCENTE:	José Muquinche		SUBNIVEL:	Básica Superior	
ASIGNATURA:	Matemática		GRADO:	8° E.G.B.	
OBJETIVOS:					
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el significado del enfoque de desarrollo del pensamiento. • Identificar estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico – matemático. • Los estudiantes comprenden y practican las operaciones de suma y resta con números enteros. A través de actividades interactivas y ejemplos concretos, los alumnos podrán desarrollar y fortalecer sus habilidades matemáticas y aplicar estos conceptos en situaciones del mundo real. 					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	RECURSOS	EVALUACIÓN
Operar en Z (adición, sustracción) de forma numérica, aplicando el orden de operación. Ref. M.4.1.3.	Introducción al enfoque del desarrollo del pensamiento Adición de números enteros. Adición con números de signos iguales.	Foro de Discusión: “Estrategias para Resolver Sumas y Restas con Números Enteros”. Foro de reflexión – Diario Privado. Tarea Grupal “Resolución de	Reconoce el significado del enfoque de desarrollo del pensamiento. Identifica estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico – matemático. Suman y restan números enteros a	Lecturas publicadas en el aula virtual, sección general. Lecturas publicadas en el tema 1. Libro del Ministerio de Educación, Tema 1 Pp. 10 – 21.	<u>Sumativa:</u> tarea grupal. <u>Formativa:</u> Glosario. Lección. Práctica interactiva. Autoevaluación

	Adición con números de signos diferentes. Propiedades de la Adición. Sustracción de números enteros.	Problemas con Números Enteros”. Glosario de términos fundamentales. Lección tema 1 Práctica interactiva de sumas y restas Desafío Matemático, diviértete aprendiendo Responder Cuestionario de autoevaluación.	través de actividades interactivas.		
--	--	---	-------------------------------------	--	--

Tabla 28.

Planificación del tema multiplicación y división de números enteros

PLANIFICACIÓN MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS ENTEROS			
DATOS INFORMATIVOS			
DOCENTE:	José Muquinche	SUBNIVEL:	Básica Superior
ASIGNATURA:	Matemática	GRADO:	8° E.G.B.
OBJETIVOS:			

- Reconocer cuáles son las orientaciones que deben seguir para el desarrollo del pensamiento.
- Explorar las reglas y técnicas para operar con enteros de manera eficiente.
- Aprender cómo multiplicar y dividir números positivos y negativos, prestando especial atención a la ley de los signos.
- Resolver ejercicios prácticos y descubrir trucos útiles para simplificar los cálculos.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	RECURSOS	EVALUACIÓN
Operar en Z (multiplicación y división) de forma numérica, aplicando el orden de operación. Ref. M.4.1.3.	Introducción al enfoque del desarrollo del pensamiento Multiplicación de números enteros. División de números enteros.	Clase Inversa “Multiplicación y división de Números Enteros”. Foro de discusión Multiplicación de números enteros Desafío Matemático “Multiplicación y división de Números Enteros” Tarea Grupal “Explorando la multiplicación y división de números enteros” Glosario de términos fundamentales. Lección tema 2	Aprende cómo multiplicar y dividir números positivos y negativos, prestando especial atención a la ley de los signos. Resuelve ejercicios prácticos y descubre trucos útiles para simplificar los cálculos.	Lecturas publicadas en el aula virtual, sección general. Lecturas publicadas en el tema 2. Libro del Ministerio de Educación, Temas 2. Pp. 22 – 29.	<u>Sumativa:</u> tarea grupal. <u>Formativa:</u> Glosario. Lección. Práctica interactiva. Autoevaluación

		Práctica interactiva de multiplicaciones y divisiones			
		Cierre cognitivo autoevaluación.			

Tabla 29.

Planificación del tema operaciones combinadas con números enteros

PLANIFICACIÓN OPERACIONES COMBINADAS CON NÚMEROS ENTEROS					
DATOS INFORMATIVOS					
DOCENTE:	José Muquinche		SUBNIVEL:	Básica Superior	
ASIGNATURA:	Matemática		GRADO:	8° E.G.B.	
OBJETIVOS:					
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el significado del enfoque de desarrollo del pensamiento. • Resolver operaciones combinadas con números enteros de manera lúdica e interactiva respetando la jerarquía de resolución. 					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	RECURSOS	EVALUACIÓN
Operar en Z expresiones con operaciones combinadas (suma, resta, multiplicación y división) de forma	Introducción al enfoque del desarrollo del pensamiento Adición de números enteros.	Clase Magistral “Operaciones combinadas con números enteros” Foro de debate “Importancia de las	Resuelve operaciones combinadas con números enteros de manera lúdica e interactiva	Lecturas publicadas en el aula virtual, sección general. Lecturas publicadas en el tema 3.	Formativa <u>Sumativa:</u> tarea grupal. <u>Formativa:</u>

<p>numérica, aplicando el orden de operación. Ref. M.4.1.3.</p>	<p>Adición con números de signos iguales.</p> <p>Adición con números de signos diferentes.</p> <p>Propiedades de la Adición.</p> <p>Sustracción de números enteros.</p>	<p>operaciones fundamentales”</p> <p>Video interactivo, jerarquía de resolución operaciones combinadas con números enteros</p> <p>Tarea Grupal “Operaciones combinadas con números enteros”</p> <p>Glosario de términos fundamentales.</p> <p>Práctica interactiva de ejercicios de operaciones combinadas, concurso de preguntas.</p> <p>Desafío Matemático, diviértete aprendiendo</p> <p>Autoevaluación.</p>	<p>respetando la jerarquía de resolución.</p>	<p>Libro del Ministerio de Educación, Tema 3. Pp. 28 – 29.</p>	<p>Glosario. Lección. Práctica interactiva.</p> <p>Autoevaluación</p>
---	---	---	---	--	---

5. Funcionamiento de la propuesta

- URL AULA VIRTUAL: <https://universidadenlanube.com/moodle/>
- **Usuario:** estudiante20 **Contraseña:** ESTUDIANTE20@

Figura 1.

Portal Moodle de la Unidad Educativa



Figura 2.

Acceso al aula virtual

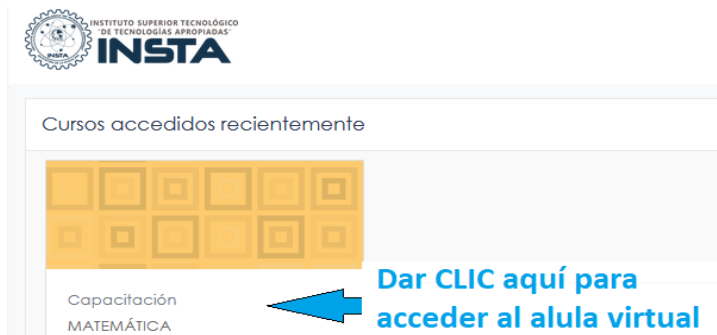
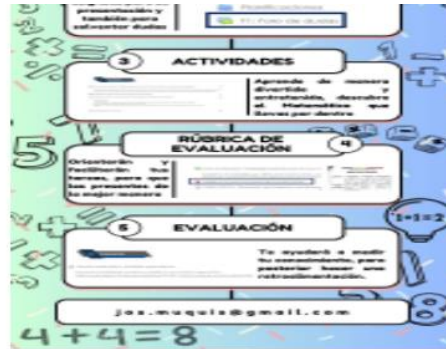


Figura 3.

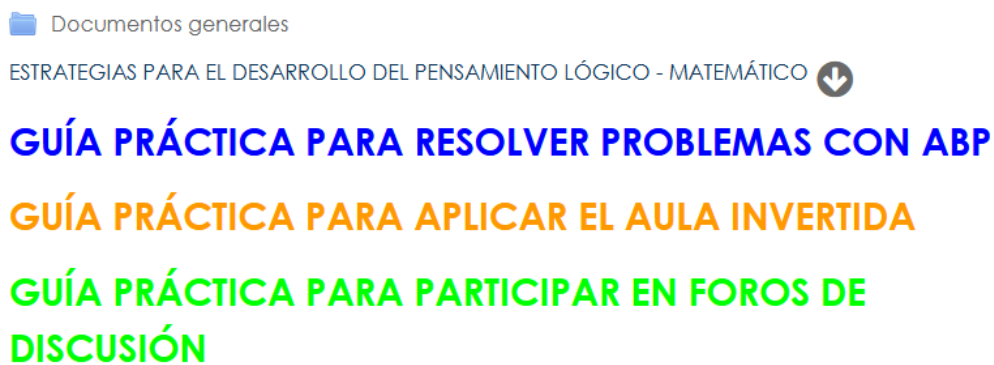
Vista parcial de la sección GENERAL



- Documentos generales
- GUÍA PRÁCTICA PARA RESOLVER PROBLEMAS CON ABP** →
- Planificaciones
- F1: Foro para canalizar dudas
- Asistencia
- Sala de videoconferencia
- REUNIÓN ZOOM
- F2: Foro sobre importancia de las operaciones fundamentales

Figura 4.

Estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático



a. Factibilidad de la propuesta

Esta investigación propone un entorno virtual para mejorar la comprensión y dominio de las operaciones matemáticas fundamentales (suma, resta, multiplicación y división) en estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la U.E. Particular “Santa Mariana de Jesús”, Quito, durante el periodo lectivo 2023-2024. La

implementación de esta propuesta es viable a corto plazo, ya que no requiere recursos adicionales más allá de los ya disponibles en los laboratorios de la Unidad Educativa, como acceso a Internet para investigaciones guiadas.

El docente responsable y autor de la propuesta está preparado y motivado para iniciar un plan piloto con sus propios estudiantes de 8vo año de EGB. Este plan piloto serviría como una fase inicial para evaluar la efectividad del entorno virtual y realizar ajustes necesarios antes de una implementación más amplia. Además, el docente se compromete a abordar las preocupaciones de otros docentes que puedan mostrar resistencia al cambio, mediante reuniones informativas y talleres de capacitación.

Para asegurar una transición motivadora al alcance de todos, se propone involucrar a los docentes indecisos en el seguimiento del plan piloto, permitiéndoles actuar como observadores en las clases y evaluaciones. Esta participación efectiva y activa les permitiría familiarizarse con la nueva metodología y observar de primera mano sus beneficios, facilitando así una adopción más amplia y efectiva del entorno virtual en toda la institución. Para este posible plan piloto, se podrían utilizar los siguientes recursos específicos:

1. Computadoras y Tablets: Disponibles en los laboratorios de la Unidad Educativa, equipadas con acceso a Internet.
2. Plataformas Educativas Virtuales: Herramientas como Moodle para gestionar y distribuir el contenido educativo.
3. Software Interactivo de Matemáticas: Aplicaciones y programas que faciliten la práctica de operaciones matemáticas, como GeoGebra o Khan Academy.
4. Recursos Multimedia: Videos educativos, tutoriales y simulaciones interactivas que refuercen los conceptos matemáticos.
5. Materiales de Evaluación en Línea: Cuestionarios y pruebas que permitan evaluar el progreso de los estudiantes en tiempo real.
6. Guías y Manuales: Documentación para estudiantes y docentes sobre el uso de las herramientas y plataformas.

Estos recursos estarían diseñados para maximizar la interacción y el compromiso de los estudiantes, facilitando una comprensión más profunda de las operaciones matemáticas fundamentales.

5.10. Evaluación de la potencial efectividad de la propuesta.

Se evaluará la potencial efectividad del entorno virtual en términos de su aplicación para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se recopilarán valoraciones de los estudiantes y los docentes para identificar áreas de mejora y realizar ajustes en el diseño y la implementación del entorno virtual. A continuación, se presentan dos encuestas y sus respectivos cuestionarios de evaluación con esta finalidad.

ENCUESTA / CUESTIONARIO DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES

Estimado estudiante. Le invito a responder este cuestionario que tiene como finalidad recabar información después de haber utilizado el entorno virtual. Su opinión es muy valiosa para mejorar nuestra plataforma.

Indicaciones Generales:

1. Su participación es voluntaria y anónima, es decir, no es obligatoria y no se requieren sus datos personales.
2. Todas las preguntas son obligatorias.
3. La información que nos proporcione será utilizada estrictamente con fines de investigación educativa.

Agradezco altamente su colaboración.

Atentamente, Docente José Muquinche.

27 de junio, 2024.

INSTRUCCIONES: Seleccione la opción de respuesta que más se acomode a su realidad.

FACTIBILIDAD

1. ¿Considera que el entorno virtual es fácil de usar? (Escala de 1 a 5 donde 1 es “nada fácil” y 5 “muy fácil”
1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
2. ¿Encuentra que el entorno virtual cumple con sus necesidades de aprendizaje?
Si () No () Indeciso ()
3. ¿Cree que el entorno virtual es intuitivo y accesible?

Si () No () Indeciso ()

4. ¿Ha experimentado algún problema técnico o dificultad al utilizar el entorno?

Si () No () Indeciso ()

En caso afirmativo, explique y cómo lo resolvió:

RECURSOS Y MATERIALES

4. ¿Qué recursos o materiales encuentras más útiles dentro del entorno virtual?
(Escriba cuál o cuáles)

5. ¿Hay algún recurso que consideres que falta o que debería mejorarse? (Escriba
cuál o cuáles)

INTERACCIÓN Y COMUNICACIÓN

6. ¿Se siente cómodo/a interactuando con otros estudiantes o profesores a través del
entorno virtual?

Si () No () Indeciso ()

7. ¿Has participado en foros, chats o actividades colaborativas?

Si () No () Indeciso ()

8. ¿Crees que la comunicación en línea es efectiva para resolver dudas o compartir
ideas?

Si () No () Indeciso ()

EXPERIENCIA GENERAL

9. ¿Qué aspectos te gustan más del entorno virtual? Explique:

10. ¿Qué aspectos te gustan menos del entorno virtual? Explique:

11. ¿Hay algún aspecto que consideres mejorable? Explique

12. ¿Qué sugerencias tienes para optimizar la experiencia de aprendizaje? Explique

COMENTARIOS ADICIONALES

12. ¿Hay algo más que quieras compartir sobre tu experiencia con el entorno virtual?

Explique:

ENCUESTA / CUESTIONARIO DIRIGIDA A LOS DOCENTES

Estimado docente Por favor responda las siguientes preguntas después de haber utilizado el entorno virtual. Su opinión es fundamental para mejorar nuestra plataforma y ofrecer una experiencia de calidad a los docentes

Indicaciones Generales:

- Su participación es voluntaria y anónima, es decir, no es obligatoria y no se requieren sus datos personales.
- Todas las preguntas son obligatorias.
- La información que nos proporcione será utilizada estrictamente con fines de investigación educativa.

Agradezco altamente su colaboración.

Atentamente,

Docente José Muquinche.

27 de junio, 2024.

INSTRUCCIONES: Seleccione la opción de respuesta que más se acomode a su realidad.
(Marque con una **X**)

FACTIBILIDAD

1. ¿Considera que el entorno virtual es fácil de usar? (Escala de 1 a 5 donde 1 es “nada fácil” y 5 “muy fácil”
1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
2. ¿Encuentra que el entorno virtual cumple con sus necesidades para gestionar el contenido y las actividades de sus clases?
Si () No () Indeciso ()

3. ¿Cree que el entorno virtual ofrece herramientas efectivas para la evaluación y seguimiento del progreso de los estudiantes?

Si () No () Indeciso ()

RECURSOS Y MATERIALES

4. ¿Qué recursos o materiales encuentras más útiles como profesor dentro del entorno virtual? (Escriba cuál o cuáles)

5. ¿Hay algún recurso que consideres que falta o que debería mejorarse para facilitar su labor docente? (Escriba cuál o cuáles)

INTERACCIÓN Y COMUNICACIÓN

6. ¿Ha utilizado las herramientas de comunicación en línea con tus estudiantes (foros, mensajes, etc.)?

Si () No ()

7. ¿Cree que la comunicación a través del entorno virtual es efectiva para resolver dudas y mantener un contacto fluido con los estudiantes?

Si () No () Indeciso ()

EXPERIENCIA GENERAL

8. ¿Qué aspectos te gustan más del entorno virtual, desde su perspectiva docente?

9. ¿Qué aspectos te gustan menos del entorno virtual, desde su perspectiva docente?

10. ¿Hay algún aspecto que consideres mejorable para facilitar su trabajo?

11. ¿Qué sugerencias tienes para optimizar la experiencia de enseñanza a través del entorno virtual?

COMENTARIOS ADICIONALES

12. ¿Hay algo más que quieras compartir sobre tu experiencia como profesor utilizando el entorno virtual?

¡Gracias por su participación !

CONCLUSIONES

1. Con relación al objetivo específico “Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024”, basado en los hallazgos presentados, se diagnosticó que la situación actual del aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática en los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular “Santa Mariana de Jesús”, Quito, año escolar 2023-2024, se puede describir de la siguiente manera: a) Los estudiantes muestran dificultades significativas en varias áreas clave de las matemáticas; b) La mayoría de los estudiantes tiene dificultades para identificar las propiedades de las operaciones matemáticas y carece de dominio en la jerarquía de resolución de operaciones matemáticas; c) Los estudiantes también tienen dificultades para reconocer los algoritmos de resolución de las operaciones matemáticas fundamentales y para interpretar correctamente el enunciado de los problemas y traducirlos en expresiones numéricas. **Se concluye que**, los estudiantes necesitan apoyo adicional para mejorar su comprensión y habilidades en las operaciones fundamentales en matemáticas. Es esencial que los educadores implementen estrategias de enseñanza efectivas y proporcionen oportunidades de práctica y retroalimentación para ayudar a los estudiantes a superar estas dificultades.
2. Con relación al objetivo específico “Identificar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024”, Quito, año escolar 2023-2024”, basado en los hallazgos presentados, se identificó que los docentes de la U.E. Particular “Santa Mariana de Jesús” emplean una variedad de estrategias didácticas para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática en los estudiantes de Octavo año de EGB durante el año escolar 2023-2024, tales como: a) Uso de la pizarra convencional: Aunque la mayoría de los docentes utilizan la pizarra convencional, este método puede tener limitaciones en términos de visibilidad e interactividad; b) Falta de herramientas interactivas: La mayoría de los docentes no emplean herramientas interactivas, lo que puede limitar la participación activa de los

estudiantes en el aula: c) Uso limitado de actividades lúdicas: Aunque algunos docentes emplean recursos digitales para proponer actividades lúdicas, este método no se utiliza de manera consistente; d) Enseñanza equilibrada y variada: Los docentes parecen tener un enfoque equilibrado y variado en su enseñanza, utilizando problemas de la vida cotidiana como una herramienta de enseñanza importante, pero no exclusiva; y e) Falta de relación entre material concreto y situaciones reales: La mayoría de los docentes no relaciona el material concreto con situaciones reales de la vida cotidiana, lo que puede limitar la relevancia y aplicabilidad de las matemáticas para los estudiantes. **Se concluye que**, aunque los docentes están haciendo esfuerzos para emplear diversas estrategias didácticas, hay áreas de mejora potencial. Es esencial que los docentes continúen adaptando y diversificando sus métodos de enseñanza para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje de las operaciones fundamentales en matemáticas de 8vo EGB.

3. Con relación al objetivo específico “Identificar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en los estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024", Quito, año escolar 2023-2024”, basado en los hallazgos presentados, se demuestra que el 100% de los docentes eligió la opción “Indispensable” en todas las cuestiones consultadas para aplicar todas las fases de la propuesta pedagógica de aula virtual, por lo cual se puede indicar que los docentes reconocen la necesidad y la relevancia de este enfoque en la enseñanza de las matemáticas. Es decir, desde una óptica docente, los resultados sugieren que la implementación de un aula virtual que promueva el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo podría ser una estrategia efectiva para mejorar la enseñanza de las matemáticas en la U.E. Particular “Santa Mariana de Jesús”, Quito, durante el año escolar 2023-2024. Por lo tanto, **se puede concluir** que existe un consenso unánime sobre la importancia de configurar una propuesta pedagógica de aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el enfoque basado en el desarrollo del pensamiento reflexivo.

RECOMENDACIONES

1. Integrar herramientas interactivas: Dado que la mayoría de los docentes no emplean herramientas interactivas, sería beneficioso integrar más de estas herramientas en el aula virtual. Las herramientas interactivas pueden aumentar la participación de los estudiantes y hacer que el aprendizaje sea más atractivo.
2. Incorporar actividades lúdicas: Aunque algunos docentes emplean recursos digitales para proponer actividades lúdicas, este método no se utiliza de manera consistente. Incorporar más actividades lúdicas en el aula virtual puede hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más atractivo para los estudiantes.
3. Relacionar las matemáticas con situaciones cotidianas: Los docentes deben esforzarse por hacer que las matemáticas sean relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes. Esto puede ayudar a los estudiantes a ver el valor y la aplicabilidad de las matemáticas.
4. Utilizar materiales concretos: el uso de materiales concretos puede ayudar a los estudiantes a entender mejor los conceptos matemáticos.
5. Proporcionar práctica y retroalimentación: Los docentes deben proporcionar oportunidades para la práctica y la retroalimentación. Esto puede ayudar a los estudiantes a consolidar su comprensión de las matemáticas y a mejorar sus habilidades.
6. Fomentar el desarrollo del pensamiento reflexivo: El aula virtual debe estar diseñada para fomentar el desarrollo del pensamiento reflexivo. Esto puede ayudar a los estudiantes a entender mejor los conceptos matemáticos y a aplicarlos de manera efectiva.
7. Autorizar al autor a corto plazo para que ponga en marcha la propuesta con un grupo de sus estudiantes de 8vo año de EGB.
8. Capacitar a los estudiantes y docentes en la navegación y funcionamiento de un aula virtual, y el desempeño esperado para cada grupo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali Rahman, E. S., Shahrill, M., Abbas, N. A., & Tan, A. (2017). Developing Students' Mathematical Skills Involving Order of Operations. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN EDUCATION AND SCIENCE*, 373–373.
<https://doi.org/10.21890/ijres.327896>
- Alquinga, M. (2020). La Taptana o contador indígena como estrategia de aprendizaje en operaciones matemáticas básicas. *Revista Cátedra*, 3(3), 65–87.
- Arroyo Vera, Z., Fernández Prieto, S., Barreto Zambrano, L., & Paz Enrique, L. E. (2018). Entornos virtuales de aprendizaje en comunidades de práctica de docentes universitarios del Ecuador. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 13(2), 185.
<https://doi.org/10.15359/rep.13-2.9>
- Baez, M., & Farfán, R. (2017, July 11). *REFLEXIONAR SOBRE LA MATEMÁTICA ESCOLAR. UNA RUTA SOCIOEPISTEMOLÓGICA*.
https://www.researchgate.net/publication/305470225_REFLEXIONAR SOBRE LA MATEMATICA_ESCOLAR_UNA_RUTA_SOCIOEPISTEMOLOGICA.
- Bakker, A., Cai, J., & Zenger, L. (2021). Future themes of mathematics education research: an international survey before and during the pandemic. *Educational Studies in Mathematics*, 107(1), 1–24. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10049-w>
- Becerra, M. (2021). *El uso de material concreto como estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 4º2 del Instituto Técnico Alfonso López, sede IV Centenario, de Ocaña*. [Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD].
<https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/41036/1/mcbecerraq.pdf>
- Belloch, C. (2012). Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Universidad de Valencia*.
- Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32(1), 123–138.

- Campos-Fabian, D. R. (2020). Critical thinking and learning of mathematics in incoming college students [Pensamiento crítico y el aprendizaje de la matemática en estudiantes ingresantes a la universidad]. *EDUSER*, 7(2), 82–94.
<https://doi.org/10.18050/eduser.v7i2.2538>
- Cruz, M., & Medina, R. (2016). Razonamiento lógico matemático con aulas virtuales iconográficas. *I CONGRESO ONLINE INTERNACIONAL SOBRE LA EDUCACIÓN EN EL SIGLO XXI*, 17–28.
- Dávila, A. (2011). Filosofía Educativa de Aulas Virtuales: caso Moodle. *COMPENDIUM*, 14, 27. UCLA, Barquisimeto, Venezuela. Consultado el 28/06/2024 en <http://www.ucla.edu.ve/dac/compendium/>
- Deroncele, A., Nagamine, M., & Medina, D. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *Maestro y Sociedad*, 17(3), 532–546.
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5220/4730>
- Donoso Osorio, E., Valdés Morales, R. A., Cisternas Núñez, P., & Cáceres Serrano, P. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: un análisis de correspondencias múltiples. *Diálogos Sobre Educación*, 0(21).
<https://doi.org/10.32870/dse.v0i21.629>
- Driscoll, M. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Estévez, A. (2019, April 20). *Significado de conductismo*. Significado.Com.
<https://significado.com/conductismo-2/>
- García, F. (2021). Cómo fomentar el pensamiento crítico. . In *Documento en línea*.
<https://theconversation.com/como-fomentar-el-pensamiento-critico-170487>
- González, J. (2021). Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Revista Científica De FAREM-Estelí*, 49–62.
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro Nelly. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 4(3), 163–173.

- Gustafson, K., & Branch, R. (2002). *Survey of Instructional Development Models* (4th ed.). Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technology
- Guzmán, A., Ruiz, J., & Sánchez, G. (2021a). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55–74. <https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i1.pp55-74>
- Guzmán, A., Ruiz, J., & Sánchez, G. (2021b). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55–74. <https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i1.pp55-74>
- Huayllani, F. (2006). *Estrategias de enseñanza de la matemática en contexto periurbano: estudio de caso*. . <https://1library.co/document/z34ev0my-estrategias-enseñanza-matemática-contexto-periurbano-multicultural-estudio-caso.html>
- Hurtado De Barrera, J. (2012). *El proyecto de investigación Comprensión holística de la metodología y la investigación Séptima edición*. www.cieasypal.com
- Hurtado, J. (2020). *Metodología de la Investigación* (3rd ed.).
- Jumbo, E. (2021). *APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA: UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE DEL TRABAJO COOPERATIVO*.
- Leal, S., Piñón, J., & Lezcano, L. (2021, June 1). Actualización sobre resolución de problemas matemáticos. *Varona. Revista Científico-Metodológica*, 66–69. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382021000100066&lng=es&tlng=es.
- López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación*, 22, 41–60. https://www.educacion.to.uclm.es/pdf/revistaDI/3_22_2012.pdf
- Matthews, E. (2023). Evaluar las capacidades de pensamiento crítico para el aprendizaje del siglo XXI. In *Documento en línea*. <https://www.taotesting.com/es/blog/assessing-critical-thinking-skills-for-21st-century-learning/>

- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Educación General Básica y Bachillerato* (Ministerio de Educación, Ed.).
- Ministerio de Educación. (2019). *Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial, Órgano de la República del Ecuador*.
- Montoya, J., & Monsalve, J. (2008). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 25. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194215513012.pdf>
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista Pedagógica*, 24(70), 181–272. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-97922003000200002&script=sci_abstract
- Naranjo, C. (2020). *DISEÑO DE UNA GUÍA DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN EL MÉTODO SOCRÁTICO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO*.
- Navarro, E. (2010). *ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE. La contribución de “lo virtual” en la educación*. 15(44), 7–15. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14012513002.pdf>
- Orellana-Campoverde, J. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 109. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348>
- Organización Moodle. (2014). *Filosofía*. Documento en línea, recuperado el 20 de julio del 2024 de <https://docs.moodle.org/all/es/Filosof%C3%ADa>.
- Palomares, I. F., Segura, C., & Pla-Castells, M. (2017). Nuevas metodologías para la enseñanza de las matemáticas: análisis crítico. *Universitat de València*.
- Posso, A. (2008). EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN MATEMÁTICAS. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 2(4), 138–153.

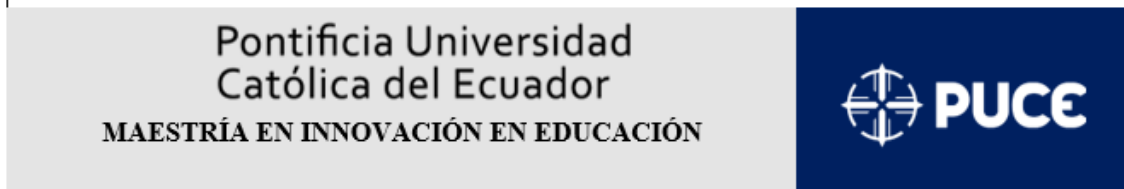
- Pumayalla, S. (2018). *Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en el área de matemática de los alumnos del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “San Miguel”- Piura – 2013.*
- Ramírez Uclés, R., & Moreno, A. (2016). *Complejidad y estructura de las tareas escolares.* <http://hdl.handle.net/10481/64702>
- Real Academia Española. (n.d.). *Real Academia Española.* Aprender. Retrieved May 4, 2023, from <https://dle.rae.es/aprender?m=form>
- Rendón, M., Villacís, M., & Miranda, M. (2016). Estadística Descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397–407.
- Ruíz, C., & Dávila, A. (2016). Propuesta de buenas prácticas de educación virtual en el contexto universitario. *Revista de Educación a Distancia*, 49(12). <https://revistas.um.es/red/article/view/257681>
- Saiz, C., & Rivas, S. (2008). EVALUACIÓN EN PENSAMIENTO CRÍTICO: UNA PROPUESTA PARA DIFERENCIAR FORMAS DE PENSAR. In *Escuela de Talentos* (pp. 22–23). <https://www.pensamiento-critico.com/archivos/evaluarpcergodf.pdf>
- Salazar, Y. (2022, April 21). *Primicias.* ¿Los Estudiantes Saben Matemática?
- Segura, A., & Gallardo, M. (2013). Entornos Virtuales de Aprendizaje: Nuevos Retos Educativos. *Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 13(2), 260–272.
- Sinchiguano, M. (2023). *DISEÑO DE UN ENTORNO VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL REFUERZO ACADÉMICO DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EGB EN LA U.E. SAQUISILÍ, AÑO LECTIVO 2021-2022.* Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Suárez, N. (2019). JUEGOS DIDÁCTICOS COMO ESTRATEGIAS INNOVADORAS DIRIGIDAS A LOS DOCENTES PARA EL REFORZAMIENTO DE LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES EN LAS MATEMÁTICAS. *Dialéctica*, 15(1), 337.

UNESCO. (2019). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019)*. Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019).

Vallejo, S. (2020). *Programa educativo con aplicación B-Learning para refuerzo académico de Matemática en un entorno virtual de aprendizaje*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1 – Encuesta 1 a los estudiantes



CUESTIONARIO. # 1

Estimado estudiante. Le invito a responder este cuestionario que tiene como finalidad recabar información para el desarrollo de una investigación que tiene como objetivo diseñar una propuesta de aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática basada en el desarrollo del pensamiento reflexivo, requisito para culminar los estudios de postgrado que realizo en la Pontificia Universidad Católica de Ecuador (PUCE). Particularmente, con la información aportada se pretende Diagnosticar la situación actual referida al aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024.

Indicaciones Generales:

4. Su participación es voluntaria y anónima, es decir, no es obligatoria y no se requieren sus datos personales.
5. Lea detenidamente cada pregunta o problema planteado, realice algunos cálculos cuando sea necesario y seleccione la respuesta que considere correcta.
6. Todas las preguntas son obligatorias.
7. La información que nos proporcione será utilizada estrictamente con fines de investigación educativa.

Agradezco altamente su colaboración.

Atentamente,

Docente José Muquinche.

27 de noviembre, 2023.

INSTRUCCIONES: Seleccione la opción de respuesta que más se acomode a su realidad.

Instrumento 1:

Aprendizaje de Operaciones fundamentales de la Matemática (Seleccione el literal de la respuesta correcta)

1. Seleccione los signos y términos que correspondan para que la igualdad sea – 32:

$$_44 + _ = - 4_8$$

- a) $-, 12, \times$
- b) $+, 12, \times$
- c) $-, 12, \div$
- d) $+, 12, \div$

2. Juan es un niño, al que le gusta adquirir videojuegos. Pedro su padre le regala \$10, María su abuela le obsequia \$20 por su cumpleaños; se sabe que Juan pidió prestado a su amiga Rosa \$5 y que canceló \$4 por un combo de pizzas. Si se sabe que cada videojuego cuesta \$3, Identifique qué operaciones debe realizar para saber con precisión la cantidad de videojuegos que puede adquirir con el dinero que le sobra.

- a) Suma, Resta y Multiplicación,
- b) Suma, Resta y División
- c) Suma, Multiplicación y División.
- d) Suma, División y Multiplicación.

3. Identifique las propiedades empleadas en la resolución del siguiente ejercicio:

$$\begin{aligned}
 & -3 + [3 \times (2 - 5)] \div (-3 \times 1) \\
 & = -3 + [6 - 15] \div (-3) \\
 & = -3 + [-9] \div (-3) \\
 & = -3 + 3 \\
 & = 0
 \end{aligned}$$

- a) Propiedad distributiva y propiedad del elemento neutro.
- b) Propiedad conmutativa, asociativa y distributiva.
- c) Propiedad distributiva, elemento neutro, inverso aditiva.
- d) Propiedad modulativa y propiedad del elemento neutro.

4. Luego de aplicar la jerarquía de resolución, seleccione el literal de la respuesta correcta.

$$-12 + 3 \times 2 - 10 \div 5 + 5$$

- a) -38
- b) -7
- c) -3
- d) -17

5. Seleccione el algoritmo correcto para la resolución del siguiente problema Matemático: En un almacén hay 562 sacos de zanahorias. Cada saco pesa 85 Kg, si se vende la mitad de todas las zanahorias. ¿Cuántos kilogramos quedarán sin vender?

- a) Multiplicar 562×85 , el resultado dividir para dos, la solución del problema es igual a 23 885 kg.
- b) Dividir $562 \div 2$, el resultado multiplicar por 42,5, la solución del problema es igual a 11 942,5 kg.
- c) Dividir 85 entre dos, la solución del problema es 42,5 kg.
- d) Restar $562 - 85$, el resultado es 477 kg.

6. En una fábrica hay 200 personas. En la primera planta hay 58 y en la segunda la mitad de las que hay en la primera planta. ¿Cuántas personas trabajarán en la tercera planta?
- a) 113
 - b) 103
 - c) 29
 - d) 12
7. Se construye un rascacielos de 48 plantas y en cada una hay 13 viviendas. ¿Cuántas viviendas tiene en total? Identifique la operación Matemática fundamental necesaria para dar solución al problema.
- a) Suma.
 - b) Resta.
 - c) Multiplicación.
 - d) División.
8. Seleccione la expresión Matemática adecuada del siguiente enunciado: Los profesores del Santa Mariana de Jesús obsequiarán tres postres a cada estudiante de inicial en la jornada de postres solidarios. Si son 35 estudiantes. ¿Cuántos postres se deben realizar?
- a) $35 - 3 = 32$ postres
 - b) $35 + 3 = 38$ postres
 - c) $35 \div 3 = 11,67$ postres
 - d) $35 \times 3 = 105$ postres

Anexo 2 – Encuesta 2 a los estudiantes



CUESTIONARIO # 2.

Estimado estudiante. Le invito a responder este cuestionario que tiene como finalidad recabar información para el desarrollo de una investigación que tiene como objetivo diseñar una propuesta de aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática basada en el desarrollo del pensamiento reflexivo, requisito para culminar los estudios de postgrado que realizo en la Pontificia Universidad Católica de Ecuador (PUCE). Particularmente, con la información aportada, se pretende Identificar las estrategias didácticas empleadas por los docentes para promover el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática, en estudiantes de Octavo año de EGB de la U.E. Particular "Santa Mariana de Jesús"

Indicaciones Generales.

8. Su participación es voluntaria y anónima, es decir, no es obligatoria y no se requieren sus datos personales.
9. Lea detenidamente cada pregunta o problema planteado, realice algunos cálculos cuando sea necesario y seleccione la respuesta que considere correcta.
10. Todas las preguntas son obligatorias, seleccione una única respuesta.
11. La información que nos proporcione será utilizada estrictamente con fines de investigación educativa.

Instrumento 2:

Estrategias didácticas para la enseñanza de las operaciones fundamentales de la Matemática

INSTRUCCIONES:

Seleccione la opción que más se relacione a las estrategias empleadas por su profesor

1. Entre los siguientes recursos, seleccione aquel que **con mayor frecuencia** emplea su profesor de Matemática. Seleccione una sola opción:
 - a) La pizarra convencional y desarrolla explicaciones en ella.
 - b) Diapositivas preparadas previamente.
 - c) Herramientas virtuales como Word Wall, Moodle, Kahoot, etc.
 - d) Organizadores gráficos tales como mapas conceptuales, diagramas de Venn.
2. Su profesor de Matemática para demostrar la resolución de ejercicios emplea **con mayor frecuencia** herramientas interactivas como: Seleccione una sola opción
 - a) Simuladores que permiten experimentar fenómenos matemáticos, ajustar parámetros y observar cómo varían los resultados.

- b) Aplicaciones para resolución de problemas que proporcionan pistas y retroalimentación que guía a la resolución inmediata.
 - c) Herramientas digitales interactivas como Kahoot, Genially, Cuestionarios en Moodle.
 - d) No aplica herramientas interactivas.
3. Con qué frecuencia su profesor de matemática le propone actividades lúdicas, tales como resolución de crucigramas, juegos interactivos, acertijos matemáticos para facilitar el aprendizaje de las operaciones fundamentales en forma atractiva y divertida:
- a) Nunca
 - b) Casi nunca
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
 - e) Siempre
4. En la enseñanza de las operaciones fundamentales de la Matemática, con qué frecuencia su profesor le plantea resolver ejercicios y problemas prácticos de la vida cotidiana para relacionar la teoría con la práctica:
- a) Nunca
 - b) Casi nunca
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
 - e) Siempre
5. En la enseñanza de las operaciones fundamentales de la Matemática, con qué frecuencia su profesor le propone ejemplos para reconocer las operaciones de suma, resta, multiplicación y división mediante ejemplos de la vida cotidiana:
- a) Nunca
 - b) Casi nunca
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
 - e) Siempre
6. En la enseñanza de las operaciones fundamentales de la Matemática, con qué frecuencia su profesor emplea materiales concretos de la vida cotidiana como fichas y monedas, ruedas de números, dados o barajas, para facilitar la comprensión y aprendizaje de esas operaciones:
- a) Nunca
 - b) Casi nunca
 - c) Algunas veces
 - d) Casi siempre
 - e) Siempre

7. Con qué frecuencia, el material concreto utilizado por el profesor le favorece a usted su comprensión, aprendizaje y aplicación de las operaciones fundamentales en situaciones problemáticas de la vida cotidiana:

- a) Nunca
- b) Casi nunca
- c) Algunas veces
- d) Casi siempre
- e) Siempre

Anexo 3 – Encuesta a los docentes



CUESTIONARIO # 3.

Estimado docente, este cuestionario tiene como finalidad recabar información para el desarrollo de una investigación que tiene como objetivo diseñar una propuesta de aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática basada en el desarrollo del pensamiento reflexivo. Particularmente, con la información aportada se pretende configurar los componentes de una propuesta de aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el enfoque basado en el desarrollo del pensamiento reflexivo, dirigido a estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Particular "Santa Mariana de Jesús", Quito, año escolar 2023-2024

La información que nos proporcione será utilizada estrictamente con fines de investigación educativa.

Indicaciones Generales:

12. Su participación es voluntaria y anónima, es decir, no es obligatoria y no se requieren sus datos personales.
13. Lea detenidamente cada pregunta y seleccione la respuesta que considere correcta.
14. Todas las preguntas son obligatorias.
15. La información que nos proporcione será utilizada estrictamente con fines de investigación educativa.
16. Cuando termine, por favor, envíe el archivo.

Instrumento 3:

Componentes fundamentales de la didáctica en un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo

INSTRUCCIONES: Marque con una (x) la respuesta de su elección.

1. JUSTIFICACIÓN.

Entre las siguientes razones, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) para justificar la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?	I	D
Accesibilidad: los estudiantes y docentes pueden acceder el aula desde cualquier lugar y tiempo.		
Autonomía: los estudiantes podrán aprender en forma individualizada a su propio ritmo.		

Interactividad: el grupo de aprendizaje podrá disponer de diversos medios para interactuar y hacer el aprendizaje de matemáticas más gratificante y divertido.		
Pensamiento reflexivo: los estudiantes tienen oportunidad de reflexionar y autorregular sus procesos de aprendizaje respondiendo autoevaluaciones formativas		

2. OBJETIVOS.

Entre los siguientes enunciados, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) como objetivos de la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?	I	D
Fomentar en los estudiantes la capacidad de aprender de manera autónoma		
Desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar sus procesos de pensamiento y aprendizaje.		
Fomentar en los estudiantes la participación activa en grupos de trabajo colaborativo.		
Mejorar la comprensión y aplicación de las operaciones fundamentales en matemáticas		

3. CONTENIDO.

Entre los siguientes temas de matemáticas de 8vo año, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) como temas de estudio para ser acoplados con la propuesta de implementar un aula virtual para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?	I	D
Fracción Generatriz de un número decimal		
Operaciones con potencias y raíces		
Operaciones con fracciones y decimales		
Traducción de lenguaje coloquial a lenguaje algebraico		
Ecuaciones e inecuaciones		

4. ESTRATEGIAS.

Entre las siguientes estrategias o métodos pedagógicos, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) para ser acoplados con el diseño de un aula virtual para reforzar el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemáticas desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?	I	D
Aprendizaje basado en problemas		
Estudio de caso		
Aprendizaje basado en proyectos grupales		
Aprendizaje basado en trabajos colaborativos		
Autoevaluación y reflexión		
Enseñanza recíproca, explicando a sus compañeros.		

5. ACTIVIDADES.

Entre las siguientes actividades de aprendizaje, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) para ser planificadas en un aula virtual para reforzar el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemáticas desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?	I	D
Tareas de resolución de problemas en grupos.		
Foros de discusión		
Juegos matemáticos interactivos		
Talleres		
Bases de datos		
Diarios de aprendizaje, reflexionando sobre lo que han aprendido		

6. RECURSOS.

Entre los siguientes recursos didácticos digitales, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) para ser acoplados con el diseño de un aula virtual para reforzar el aprendizaje de las operaciones fundamentales de matemáticas desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?	I	D
Videos instruccionales		
Herramientas para actividades lúdicas		
Videos interactivos		
Portafolios digitales		
Infografías y Presentaciones interactivas		

7. EVALUACION DE LOS APRENDIZAJES.

Entre los siguientes medios de evaluación, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) para evaluar los aprendizajes de los estudiantes desde un aula virtual diseñada para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?	I	D
Cuestionarios interactivos		
Exámenes presenciales		
Estudio de caso		
Proyectos grupales		
Foros de discusión		
Portafolios digitales		
Tareas individuales		

8. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.

Entre los siguientes medios de evaluación, ¿Cuáles considera indispensables (I) o deseables (D) para evaluar la efectividad de un aula	I	D

virtual diseñada para el aprendizaje de las operaciones fundamentales de la Matemática desde el desarrollo del pensamiento reflexivo?		
Encuesta de satisfacción de los estudiantes		
Encuesta de satisfacción de los docentes		
Encuesta de satisfacción de las autoridades		
Cantidad de alumnos aprobados		
Comparación de resultados de exámenes		
Cantidad de alumnos en deserción		