



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TEMA:

EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS
EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título Magister en Educación

Autora

Ing. Concha Hidalgo Laura Rocío, Mgs.

Tutor

Ing. Ocaña Chiluisa José Miguel, PhD.

AMBATO– ECUADOR
2024

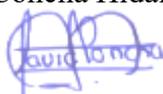
**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Concha Hidalgo Laura Rocío declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “El pensamiento crítico y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica superior”, como requisito para optar al grado de Magister en educación y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 08 días del mes de abril del 2024, firmo conforme:

Autor: Concha Hidalgo Laura Rocío



Firma:

Número de Cédula: 0604789511

Dirección: Chimborazo, Riobamba, Licán, Barrio 24 de mayo

Correo Electrónico: laury_c8@yahoo.es

Teléfono: 0994374284

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de Titulación “EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR” presentado por Concha Hidalgo Laura Rocío, para optar por el Título Magister en Educación.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 08 de abril de 2024

.....
Ing. José Miguel Ocaña Chiluisa PhD.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 08 de abril de 2024



.....

Concha Hidalgo Laura Rocío

C.I. 0604789511

APROBACIÓN DE LECTORES

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR”, previo a la obtención del Título de Magister en Educación, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Titulación.

Ambato, 22 de abril de 2024

MSc. David Ricardo Castillo Salazar
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

PhD. José Clemente Mora Rosales
VOCAL DE TRIBUNAL

Ing. José Miguel Ocaña Chiluisa PhD.
TUTOR

DEDICATORIA

A mis Padres, Luis y Clara por su apoyo incondicional, paciencia, motivación e infinito amor, que me brindaron durante mi formación académica, y en especial a mis hijos Jonathan y Edison, quienes han sido mi inspiración y fortaleza para seguir preparándome y por ende la razón primordial para culminar mi meta.

Laura Concha

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su infinita misericordia, por brindarme sabiduría, salud, fortaleza, e inteligencia para alcanzar victoriosamente una más de mis metas, y porque tengo la convicción de que siempre va a estar junto a mí, guiando cada paso que doy. Al Ing. José Ocaña PhD, como tutor por compartir sus conocimientos, tiempo, paciencia y ayuda incondicional en el desarrollo del presente trabajo de investigación. Así como también a la Universidad Indoamérica y a cada uno de los docentes que fueron participe en mi preparación.

Laura Concha

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| PORTADA..... | i |
| AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN | ii |
| APROBACIÓN DEL TUTOR | iii |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD | iv |
| APROBACIÓN DE LECTORES..... | v |
| DEDICATORIA | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | xiv |
| RESUMEN EJECUTIVO | xv |
| ABSTRACT..... | xvi |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| Importancia y actualidad | 1 |
| Planteamiento del problema | 2 |
| Problema..... | 3 |
| Árbol de Problemas | 5 |
| Destinatarios del Proyecto..... | 6 |
| Hipótesis..... | 6 |
| Objetivos..... | 6 |
| | |
| CAPÍTULO I | |
| MARCO TEÓRICO | 7 |
| Antecedentes..... | 7 |
| Ojiva de Variables..... | 10 |
| El pensamiento | 11 |
| Pensamiento crítico | 12 |

| | |
|---|----|
| Dinámica cognitiva..... | 13 |
| Características del pensamiento crítico | 14 |
| Elementos del pensamiento crítico | 14 |
| Habilidades del pensamiento crítico..... | 15 |
| Pensamiento crítico en el marco de la educación | 16 |
| Aprendizaje de las matemáticas | 18 |
| Modelos didácticos pedagógicos del aprendizaje de las matemáticas | 19 |
| Enfoque de un aprendizaje constructivista de las matemáticas..... | 19 |
| Modelo didáctico de las matemáticas basado en competencias | 21 |
| Relación entre el pensamiento crítico y el aprendizaje de las matemáticas | 21 |

CAPÍTULO II

| | |
|--|----|
| DISEÑO METODOLÓGICO | 29 |
| Enfoque y diseño de la investigación | 29 |
| Enfoque de la investigación..... | 29 |
| Diseño de la investigación..... | 30 |
| Método de la investigación..... | 30 |
| Tipos de investigación | 30 |
| Por el nivel o alcance..... | 30 |
| Por el objetivo..... | 31 |
| Por el lugar..... | 31 |
| Unidad de análisis..... | 31 |
| Población de estudio..... | 31 |
| Muestra..... | 32 |
| Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 33 |
| Técnica..... | 33 |
| Instrumentos de recolección de información..... | 33 |
| Cuestionario..... | 33 |
| Procedimiento para la recolección de información | 34 |
| Validez y confiabilidad de los instrumentos | 34 |
| Validez..... | 34 |
| Confiabilidad..... | 35 |

| | |
|--|----|
| Alfa de Cronbach..... | 35 |
| Procesamiento y análisis de los datos..... | 36 |
| Resultados obtenidos en la encuesta..... | 37 |
| Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a docentes | 37 |
| Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes.... | 40 |
| Análisis de los resultados de la encuesta Grupo de control..... | 40 |
| Análisis de los resultados de la encuesta Grupo experimental..... | 47 |
| | |
| CAPÍTULO III | |
| PRODUCTO..... | 56 |
| Objetivos..... | 57 |
| Metodología..... | 58 |
| Análisis de resultados obtenidos en la prueba objetiva Pretest | 60 |
| Planificación..... | 63 |
| Actividad 1: Resolver los ejercicios de la App Quick Brain | 64 |
| Actividad 2: Acertijos matemáticos..... | 66 |
| Actividad 3: Conociendo las áreas de las figuras geométricas..... | 67 |
| Actividad 4: Conociendo el volumen de las figuras geométricas | 69 |
| Actividad 5: Realizar los ejercicios en la App PhEt (ángulos)..... | 70 |
| Actividad 6: Resolver los ejercicios de Kahoot (Probabilidad) | 71 |
| Actividad 7: Resolver ejercicios en Fraction Challenge (Proporcionalidad) | 73 |
| Actividad 8: Resolver ejercicios de ecuaciones | 74 |
| Actividad 9: Resolver ejercicios de sistemas de ecuaciones lineales..... | 76 |
| Actividad 10: Ejercicios de aplicación | 77 |
| DESARROLLO..... | 79 |
| GUIA PARA DOCENTES | 79 |
| TEMA..... | 79 |
| Introducción..... | 79 |
| Objetivo..... | 79 |
| Actividad 1: Resolver los ejercicios de la App Quick Brain | 80 |
| Actividad 2: Acertijos matemáticos..... | 81 |
| Actividad 3: Conociendo las áreas de las figuras geométricas..... | 83 |

| | |
|---|-----|
| Actividad 4: Conociendo el volumen de las figuras geométricas | 85 |
| Actividad 5: Realizar los ejercicios en la App PhEt (ángulos)..... | 86 |
| Actividad 6: Resolver los ejercicios de Kahoot (Probabilidad) | 88 |
| Actividad 7: Resolver ejercicios en Fraction Challenge (Proporcionalidad) | 90 |
| Actividad 8: Resolver ejercicios de ecuaciones | 92 |
| Actividad 9: Resolver ejercicios de sistemas de ecuaciones lineales | 94 |
| Actividad 10: Ejercicios de aplicación | 95 |
| Implementación de la propuesta | 96 |
| Análisis de resultados obtenidos en la prueba objetiva Postest..... | 97 |
| Resultados inferenciales | 102 |
| Comprobación de hipótesis | 102 |
| Valoración de la propuesta..... | 105 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 107 |
| CONCLUSIONES..... | 107 |
| RECOMENDACIONES | 108 |
| Referencias..... | 109 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|---------------------|---|----|
| Tabla No. 1 | Operacionalización de la variable independiente | 23 |
| Tabla No. 2 | Operacionalización de la variable dependiente..... | 25 |
| Tabla No. 3 | Población de estudio | 32 |
| Tabla No. 4 | Resultados de la validación por expertos..... | 35 |
| Tabla No. 5 | Resultados obtenidos de Alfa de Cronbach | 36 |
| Tabla No. 6 | Resultados de las encuestas a los docentes de matemáticas | 38 |
| Tabla No. 7 | Definición, importancia características Grupo de control | 40 |
| Tabla No. 8 | Presenta sus ideas de manera argumentativa Grupo de control.... | 41 |
| Tabla No. 9 | El docente solicita su punto de vista Grupo de control..... | 42 |
| Tabla No. 10 | Realizan actividades que benefician el criterio Grupo de control | 42 |
| Tabla No. 11 | Habilidades de resolución de problemas Grupo de control | 43 |
| Tabla No. 12 | Tiene poder de decisión en actividades grupales Grupo control .. | 44 |
| Tabla No. 13 | Orientación para las actividades realizadas Grupo de control..... | 44 |
| Tabla No. 14 | Elaboración de ideas preguntas y analogías Grupo control..... | 45 |
| Tabla No. 15 | Existe debates, seminarios, mesas redondas, etc. Grupo control.. | 46 |
| Tabla No. 16 | Asume la responsabilidad de pensar Grupo control | 47 |
| Tabla No. 17 | Definición, importancia características Grupo experimental..... | 48 |
| Tabla No. 18 | Ideas de manera argumentativa Grupo de control | 48 |
| Tabla No. 19 | El docente solicita su punto de vista Grupo experimental..... | 49 |
| Tabla No. 20 | Talleres que benefician el criterio Grupo experimental | 50 |
| Tabla No. 21 | Habilidades de resolución de problemas Grupo experimental | 50 |
| Tabla No. 22 | Poder de decisión en actividades grupales Grupo experimental... | 51 |
| Tabla No. 23 | Orientación para las actividades realizadas Grupo experimental . | 52 |
| Tabla No. 24 | Elaboración de ideas preguntas y analogías Grupo experimental | 53 |
| Tabla No. 25 | Debates, seminarios, mesas redondas, etc. Grupo experimental .. | 54 |
| Tabla No. 26 | Responsabilidad de pensar y hablar Grupo experimental..... | 54 |
| Tabla No. 27 | Tabla de frecuencias del pretest grupo de control y experimental | 60 |
| Tabla No. 28 | Media, desviación y varianza de la prueba objetiva Pretest | 62 |
| Tabla No. 29 | Escala de calificaciones. | 63 |

| | | |
|---------------------|--|-----|
| Tabla No. 30 | Planificación agilidad mental..... | 64 |
| Tabla No. 31 | Planificación acertijos matemáticos..... | 66 |
| Tabla No. 32 | Planificación área figuras geométricas | 67 |
| Tabla No. 33 | Planificación volumen figuras geométricas..... | 69 |
| Tabla No. 34 | Planificación ángulos | 70 |
| Tabla No. 35 | Planificación probabilidad | 71 |
| Tabla No. 36 | Planificación operaciones con fracciones | 73 |
| Tabla No. 37 | Planificación ecuaciones..... | 74 |
| Tabla No. 38 | Planificación sistema de ecuaciones | 76 |
| Tabla No. 39 | Planificación ejercicios de aplicación..... | 77 |
| Tabla No. 40 | Planificacion agilidad mental..... | 80 |
| Tabla No. 41 | Planificacion acertijos matemáticos..... | 81 |
| Tabla No. 42 | Planificacion áreas de figuras geométricas | 83 |
| Tabla No. 43 | Planificacion volumen de figuras geométricas | 85 |
| Tabla No. 44 | Planificacion ángulos | 86 |
| Tabla No. 45 | Planificacion probabilidad | 88 |
| Tabla No. 46 | Planificacion operaciones fracciones..... | 90 |
| Tabla No. 47 | Planificacion ecuaciones..... | 92 |
| Tabla No. 48 | Planificacion sistema de ecuaciones | 94 |
| Tabla No. 49 | Planificacion ejercicios de aplicación..... | 95 |
| Tabla No. 50 | Frecuencias del pretest grupo de control y experimental..... | 97 |
| Tabla No. 51 | Media, desviación, varianza de la prueba objetiva Postest..... | 99 |
| Tabla No. 52 | Prueba de normalidad grupo control y grupo experimental..... | 103 |
| Tabla No. 53 | Valores del nivel de significancia según el estudio realizado..... | 103 |
| Tabla No. 54 | Prueba Anova | 104 |
| Tabla No. 55 | Prueba Tukey | 104 |
| Tabla No. 56 | Resultados validación por expertos | 105 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|-----------------------|---|-----|
| Gráfico No. 1 | Objeto y campo de estudio..... | 5 |
| Gráfico No. 2 | Elementos del pensamiento | 11 |
| Gráfico No. 3 | Características de un pensador crítico y ejercitado..... | 13 |
| Gráfico No. 4 | Elementos del pensamiento crítico | 15 |
| Gráfico No. 5 | Habilidades del pensamiento crítico | 16 |
| Gráfico No. 6 | Implicación de la educación en el pensamiento crítico | 17 |
| Gráfico No. 7 | Modelos de aprendizaje de matemática | 19 |
| Gráfico No. 8 | Ideas del constructivismo..... | 20 |
| Gráfico No. 9 | Análisis de consistencia | 36 |
| Gráfico No. 10 | Metodología ADDIE | 58 |
| Gráfico No. 11 | Pasos de la metodología ADDIE..... | 59 |
| Gráfico No. 12 | Frecuencia de notas obtenidas en el Grupo Control..... | 61 |
| Gráfico No. 13 | Frecuencia de notas Grupo Experimental | 62 |
| Gráfico No. 14 | Frecuencia de notas en el Grupo Control..... | 98 |
| Gráfico No. 15 | Frecuencia de notas en el Grupo Experimental..... | 98 |
| Gráfico No. 16 | Resultados pretest y postest grupo experimental y control ... | 101 |

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

TEMA: “EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR”

Autora: Mgs. Concha Hidalgo Laura Rocío.

Tutor: PhD. Ocaña Chiluisa José Miguel.

RESUMEN EJECUTIVO

Se realizó una investigación cuyo propósito fue diseñar estrategias que permitan el desarrollo del pensamiento crítico para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Básica Superior. Para lo cual, se diseñó una investigación tipo cuasi experimental que contempla una metodología basada en un enfoque cuantitativo, que permitió luego de la aplicación por cuatro semanas de la propuesta, el analizar y explicar el fenómeno en estudio mediante la aplicación de pruebas objetivas de 10 ítems en un pretest y un posttest, con una duración de 90 minutos; aplicados a un total de 156 estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”, con edades de entre 13 a 15 años, quienes fueron divididos en dos grupos: 78 estudiantes del grupo de control y 78 estudiantes del grupo experimental, el cual, fue sometido a una propuesta innovadora y a educación tradicional. Los resultados post evaluación de las notas obtenidas del grupo de control arrojaron un promedio global de 4,65 mostrando la carencia de habilidades y herramientas cognitivas para desarrollar el pensamiento crítico. Mientras que, el grupo experimental alcanzó un promedio de 7,63 después de la implementación de la propuesta observando una mejoría notable en sus habilidades y cualidades en el desarrollo del pensamiento crítico, evolucionando de manera positiva con los criterios aplicados dentro de la guía didáctica. Finalmente, los resultados de la estadística descriptiva indicaron que los datos obtenidos del test de Tukey revelan una relación directa entre el desarrollo de pensamiento crítico y el aprendizaje de matemáticas.

Descriptor: educación, pensamiento crítico, estrategias de aprendizaje, recursos digitales.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
Master's Degree in Education

THEME: “CRITICAL THINKING AND MATHEMATICS LEARNING IN HIGH SCHOOL STUDENTS”

AUTHOR: CONCHA HIDALGO LAURA ROCIO

TUTOR: PHD. OCAÑA CHILUISA JOSE MIGUEL

ABSTRACT

The purpose of this research was to design strategies for the development of critical thinking to learn mathematics in high school students. Thus, quasi-experimental research with a methodology based on a quantitative approach was applied allowing after the implementation of the proposal for four weeks, the analysis and understanding of the phenomenon studied through a 90-minute pretest and posttest of objective tests of 10 items; a total of 156 students in the tenth-year at "Pedro Vicente Maldonado" High school, aged between 13 and 15 years, were divided into two groups: 78 students in the control group and 78 students in the experimental group, which received an innovative proposal and traditional education. The post-evaluation results of the grades obtained from the control group showed an overall average of 4.65, showing a lack of skills and cognitive tools to develop critical thinking. Meanwhile, the experimental group reached an average of 7.63 after implementing the proposal, observing a remarkable improvement in their skills and qualities for critical thinking, evolving positively with the criteria used in the didactic guide. Finally, statistical descriptive results showed that the data obtained from Tukey's test revealed a direct relationship between the development of critical thinking and mathematics learning.

KEYWORDS: Critical thinking, digital resources, education, learning



INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

El proyecto de investigación denominado “Pensamiento crítico y aprendizaje de las matemáticas para estudiantes de secundaria” de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”, se sitúa en la línea de Pedagogía y Didáctica y de la Sub línea Recursos hacia el aprendizaje, porque se identificó ausencia de pensamiento crítico en los escolares, lo cual provoca diferentes problemas en su aprendizaje, desinterés, desmotivación y los desafíos encontrados al resolver problemas de matemáticas pueden conducir a un rendimiento académico inferior. Consecuentemente, el presente estudio posibilitará el desarrollo de estrategias orientadas a perfeccionar el espíritu crítico de los escolares, lo que ayuda a mejorar la eficacia de la educación.

En la última década, el pensamiento crítico ha sido reconocido como un componente esencial del aprendizaje de los alumnos, especialmente en matemáticas, debido a su impacto positivo. Según (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016, págs. 219 - 220). Las matemáticas contribuyen significativamente al desarrollo de individuos con cualidades creativas, autónomas, comunicativas e innovadoras. Está orientado a fomentar las habilidades de pensamiento universal y crítico para descifrar y solucionar dificultades cotidianas.

Por lo tanto, el aprendizaje de las matemáticas debe quedar orientada a fomentar la capacidad del escolar para pensar, razonar, comunicarse, aplicar y evaluar las relaciones entre las matemáticas conceptos y problemas del mundo real. Todos están diseñados para promover la adquisición de conocimientos y el dominio de los procesos para que los alumnos desarrollen la capacidad de describir, estudiar, modificar y tener control en su entorno físico e ideológico.

Dentro del marco legal nacional está la Constitución de la Republica del Ecuador (2008), que menciona dentro del Art. La educación es un fundamental

derecho de las personas a lo largo de su vida y una obligación ineludible e imperdonable del país. Esta afirmación subraya la importancia crucial de la formación en el Ecuador a manera de un derecho primario para todos, con el fin de construir individuos que apoyen al progreso del país y garantizar la educación integral de los ecuatorianos (Bezanilla et al., 2018, págs. 90 - 91).

Mientras que en el Art. 27 “Establece que la educación estimulará el sentido crítico individual y comunitario”, consecuentemente, se puede argumentar que el pensamiento crítico es fundamental para la invención, el perfeccionamiento, el compromiso y la creatividad de los escolares. (Bezanilla et al., 2018, págs. 90 - 91).

Considerando que en la actualidad concurre intranquilidad por el perfil que debe tener un escolar, se ha reconocido que se debe poseer el pensamiento crítico como principal capacidad (Cangalaya, 2020, pág. 142). Sin embargo, para que un estudiante pueda ser considerado un contemplativo crítico, debe tener un rozamiento de calidad y compromiso para utilizar e investigar un análisis con elementos (Mackay et al., 2018, pág. 337).

La investigación tiene como objetivo potenciar el pensamiento crítico de los alumnos a través del aprendizaje de las matemáticas, por tanto, se ha formulado la pregunta de investigación: ¿De qué forma contribuye el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”?

Planteamiento del problema

¿De qué manera el desarrollo del pensamiento crítico mejorará el aprendizaje de las matemáticas?

Problema

En el 2022, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) informó nuevos datos que revelan que a nivel mundial 617 millones de escolares no logran alcanzar los niveles mínimos en conocimientos de matemáticas y lectura requeridos lo que apunta a una crisis de aprendizaje lo cual pone en riesgo el progreso de la agenda de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas.

El informe del 2019 del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) valoró el alcance del aprendizaje de los escolares de América Latina y el Caribe en diferentes materias curriculares, entre ellas la matemática, la cual, reveló que el 49.2% de los educandos de primaria no alcanzaron un buen desempeño en esta área disciplinar.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señala que la aptitud matemática es la facultad que tiene el hombre para utilizarla en diferentes situaciones. El informe, presentado por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) 2018, en el cual se evaluó la capacidad de escolares de 15 años para solucionar contrariedades de la vida cotidiana, concluye que Ecuador hacia el resto del mundo sus puntuaciones son mínimas al promedio de la OCDE en las tres áreas lectura, matemáticas y ciencias.

Las diferencias en las novedades de los escolares sobre el ambiente disciplinario en los distintos contextos y países son sujetos de un considerable nivel de incertidumbre (por ejemplo, lo que en un contexto resultaría «ruidoso» podría considerarse normal en otro); sin embargo, el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes y otros estudios internacionales sugieren que el tiempo en el aula de clase que no se emplea en aprender debido al mal comportamiento de los escolares o a la falta de control del profesor sobre el aula varía significativamente de país en país y es especialmente notoria en muchos países latinoamericanos (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018).

En nuestro país, el (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022), menciona la importancia del conocimiento matemático, señala su preeminencia en el adelanto de la cultura e indica la alta demanda de oportunidades que tienen los individuos con el perfeccionamiento del pensamiento matemático y crítico en el mundo laboral. Además, muestra que, aunque los estudiantes que se gradúan de la escuela intermedia y secundaria no todos tienen los mismos conocimientos y gustos en matemáticas, necesitan las mismas formas y lugares para aprender.

Debido a que el pensamiento es una condición para el aprendizaje, es importante conocer si el pensamiento crítico está relacionado con el aprendizaje de la matemática, porque los principales inconvenientes surgen por el alto enfoque en los objetos matemáticos y no desarrollar formas de razonamiento crítico, lo cual, implica desarrollar habilidades para debatir, participar y tomar decisiones que ayuden en el adelanto de la sociedad.

A continuación, en el Gráfico No. 1, se muestra el Árbol de Problemas en donde se puede evidenciar, el problema del trabajo de investigación con sus respectivas causas y efectos.

Árbol de Problemas

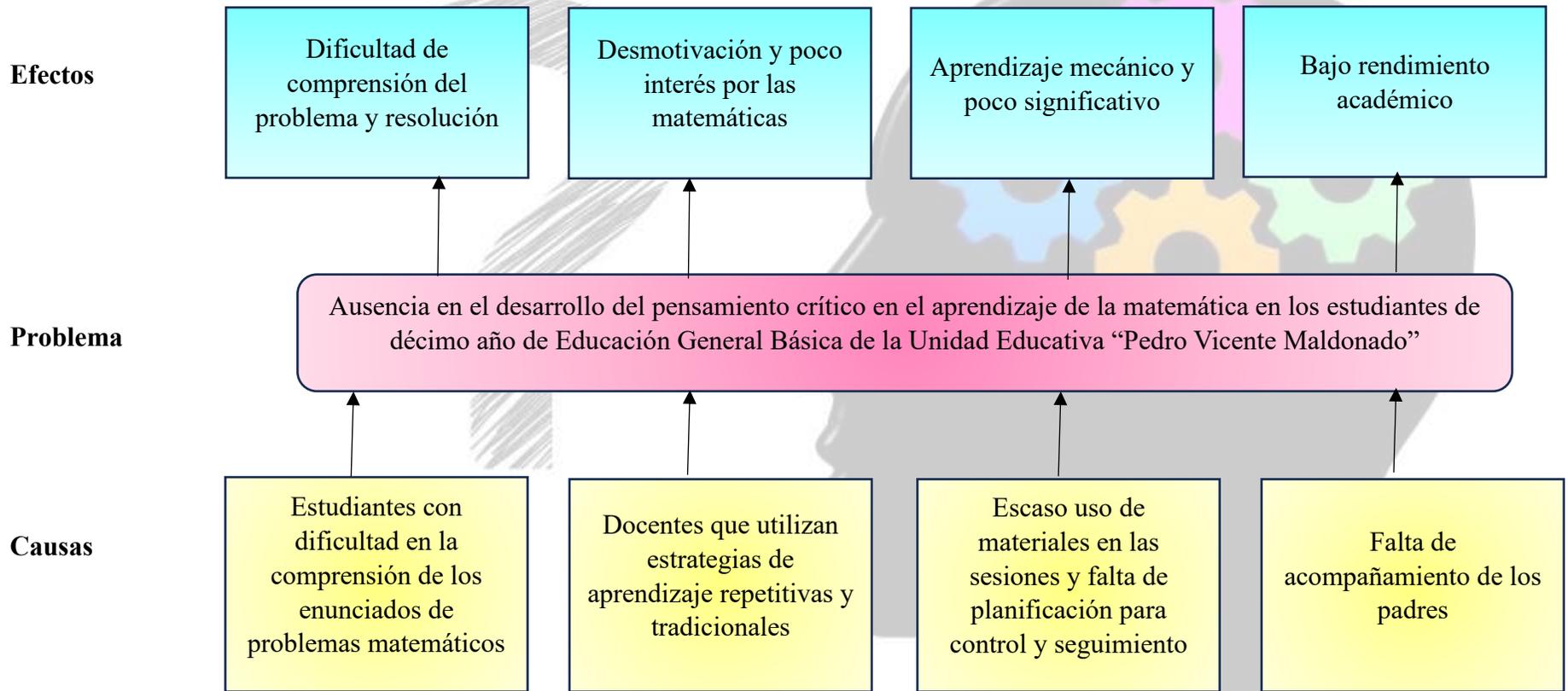


Gráfico No. 1 Objeto y campo de estudio

Elaborado por: Concha Hidalgo, 2023

Destinatarios del Proyecto

Escolares de Décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”, ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, del distrito 06D01 Riobamba – Chambo.

Hipótesis

Realizar actividades de pensamiento crítico mejorará el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de Básica Superior.

Objetivos

General

- Elaborar estrategias que permitan el desarrollo del pensamiento crítico para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Básica Superior.

Específicos

- Identificar las estrategias que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de Décimo año de Educación General Básica.
- Diagnosticar el nivel de desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de Décimo año de Educación General Básica, mediante una evaluación.
- Proponer una guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico que contribuya al aprendizaje de la matemática en los estudiantes de Básica Superior.
- Validar la propuesta a partir de la comprobación, y verificar si existe diferencia en el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de las matemáticas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Cuando los estudiantes piensan críticamente en matemáticas, toman decisiones informadas o evalúan qué hacer y pensar. En otros términos, los escolares meditan los criterios o la base para una decisión bien pensada y no se limitan a adivinar o aplicar una regla sin evaluar su significado. Por ejemplo, instruir a los estudiantes para que usen una estrategia específica para resolver un problema, el maestro trabaja con ellos para identificar diferentes estrategias y desarrollar criterios para elegir la correcta.

A continuación, se presenta los antecedentes investigativos relacionados con la investigación:

En la investigación titulada “El rol del docente de matemáticas en el desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza remota” de los autores (Valbuena et al., 2020), utilizaron un enfoque cualitativo para caracterizar la prevalencia de las prácticas del pedagogo de matemáticas en el potencial de pensamiento crítico del estudiante, y los resultados concluyeron que, si bien el profesor muestra un conocimiento crítico, esto no se demostró en la destreza. Por lo tanto, se finiquita que si el docente realiza un diseño que tenga en cuenta el perfeccionamiento de esta destreza en sus escolares, se optimizarán los procesos

de aprendizaje, además, permite el aprendizaje y adopción de innovaciones por parte del profesorado para eliminar la monotonía e introducir nuevos espacios de participación, intentando que sea activa y permanente en el aula de clase.

El estudio realizado por (Campos, 2020) denominado “Pensamiento crítico y el aprendizaje de la matemática en estudiantes ingresantes a la universidad”, El estudio tuvo como objetivo utilizar métodos cuantitativos para descubrir la relación entre el nivel de pensamiento crítico y el nivel de aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes matriculados en la universidad. Los resultados mostraron que cada dimensión del aprendizaje de las matemáticas se relaciona significativamente con el pensamiento crítico. Se ha demostrado que el pensamiento crítico mejora el aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes universitario.

En la investigación de (Jiménez y Vesga, 2023) titulada “Fortalecimiento del pensamiento crítico en el aula de matemáticas: una experiencia en pandemia” El objetivo fue fortalecer el pensamiento crítico de los escolares de secundaria. Se utilizó una estructura metodológica enmarcada en la investigación acción. Se ha demostrado que introducir matemáticas basadas en problemas en un aula de clases con el que los escolares se conciban reconocidos fortalece el pensamiento crítico, debido a que los participantes tomaron un interés independiente en la situación del problema, profundizaron su comprensión y respondieron ofreciendo soluciones.

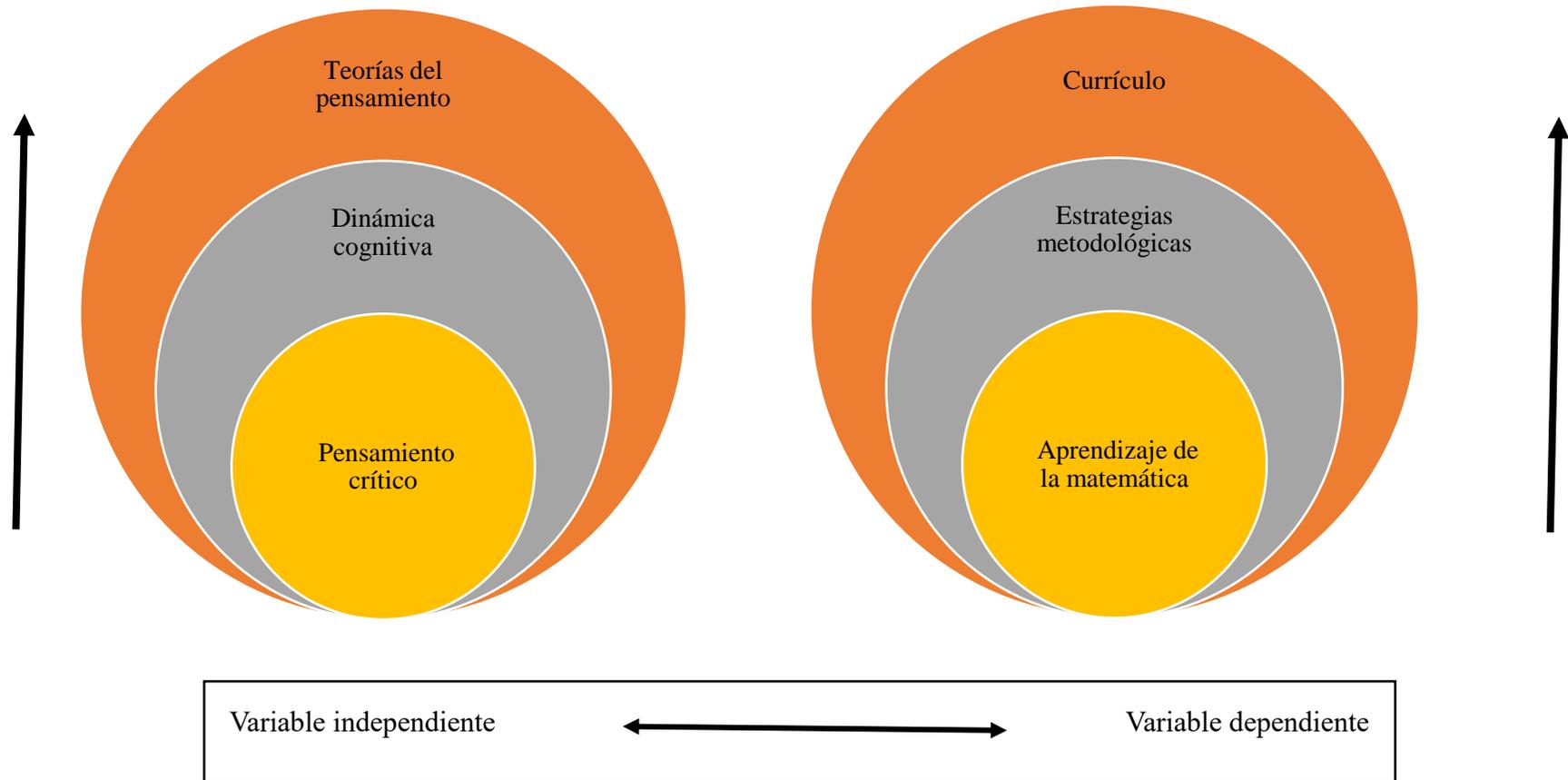
Los autores (Vanegas y Carmelo, 2018) en su trabajo de investigación “Contribuciones al desarrollo del pensamiento crítico en prácticas de modelación matemática: alzas en el SITP”, el objetivo fue reflexionar y brindar elementos para una agudeza más profunda del modelo matemático que sustentó el cambio y sus discrepancias para la comunidad. Los logros mostraron que los escolares sintieron que el administrador de la ciudad no consideró suficientes tipos diferentes de usuarios en el nuevo modelo, lo que afectó fuertemente a la población más vulnerable de la ciudad. Esto los llevó a fortalecer su argumento contra SIPT, que ayudó a perfeccionar el pensamiento crítico en clases de matemáticas, revelando que los modelos matemáticos siguen los intereses de quienes los formulan.

Los autores (Zona y Giraldo, 2017) en su investigación “Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias”, en

los grados de 4° y 5° de primaria se realizó un estudio con 163 escolares de cinco establecimientos educativos de la ciudad de Manizales, recolectando y analizando datos de 9 instrumentos que permitieron planificar y proponer seis niveles de soluciones para la solución de problemas, se compararon con diferentes perspectivas teóricas que mostraron un mejor desarrollo en los niveles de resolución de problemas a medida que avanzaba su intervención.

El autor (Córdova, 2017) en su investigación; “El pensamiento crítico y su relación con el logro de capacidades en el área de matemática de los estudiantes del segundo grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Experimental – UNS, Nuevo Chimbote 2016”; El objetivo es comprender la relación entre el pensamiento crítico y la adquisición de habilidades matemáticas relevantes. Se utilizó el programa estadístico para procesar y analizar los datos y el chi-cuadrado para probar las hipótesis. Los resultados mostraron un Relación estadísticamente significativa entre el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades matemáticas, lo que indica que mejorar el pensamiento crítico ayuda a mejorar el desarrollo de habilidades matemáticas.

Ojiva de Variables



El pensamiento

Según Vega (1990) El acto de pensar es un proceso cognitivo universal que ocurre cada vez que los individuos se enfrentan a una tarea o problema que tiene un objetivo específico y un cierto nivel de incertidumbre respecto a su consecución. A pesar de basarse en procesos de atención, comprensión, memoria, etc., no puede reducirse a ellos. En el Gráfico No. 2, se detallan los elementos del pensamiento.



Gráfico No. 2 Elementos del pensamiento

Fuente: (Elder & Elder, 2020)

Pensamiento crítico

El perfeccionamiento del pensamiento crítico como una destreza de aprendizaje en el siglo XXI es innegablemente significativo dentro de los contornos de la formación y la fuerza laboral. Sin embargo, su definición operativa, métodos de instrucción y procedimientos de evaluación no están bien documentados. Esto supone un reto para el adelanto del trabajo, el pensamiento crítico entre los estudiantes, así como el esbozo de técnicas de intervención y herramientas de evaluación (Heard, 2020).

La enunciación de pensamiento crítico ha sido dada por diferentes autores que se han decidido poner en claro su importancia en la pedagogía. Es el proceso, estrategia y representación mental que los individuos usan para resolver problemas, entender nuevos conceptos y tomar decisiones. Cuando las personas evalúan ciertos temas académicos, podrán conquistar respuestas constructivas en un nuevo contexto que incluye razones y argumentos. Para ser respetado como pensador crítico un sujeto debe vislumbrar, razonar con calidad, tener compromiso para investigar, indagar y explorar fundamentos de calidad (Mackay et al., 2018, pág. 337).

El pensamiento crítico debe ser un ingrediente primordial para realizar análisis sistemáticos de información abundante, posibilitando la comprensión y construcción de dictámenes propios (Vendrelli y Rodriguez, 2020).

La concepción de pensamiento crítico se conceptualiza en cláusulas de dos dimensiones, a saber, las prácticas cognitivas y las solturas afectivas (Estrada, 2019). Adicional a ello, esta circunstancia de juicio es concebida como las posibilidades para reconocer y evaluarse que posee cada organismo asociado a la apreciación del género del juicio, respetado un medio ambiente decisivo. De esta circunstancia nace una transformación reflexiva, en la cual se supone confrontar en una faceta de incertidumbre, de perplejidad, de incidente mental, donde se origina el juicio, y la búsqueda de prospección para dar con cualquiera enser que esclarezca la duda (Robles, 2019).

El pensamiento crítico es auto dirigido, auto disciplinado, auto regulado y auto corregido. Conjetura someterse a inexorables estándares de perfección y superioridad consecuente de su uso. Involucra comunicación segura y destrezas de solución de dificultades y una responsabilidad de superar el egoísmo y socio centrismo propio del individuo (Elder & Elder, 2020). En el Gráfico No. 3, se puede identificar las características de un pensador crítico según el autor mencionado.

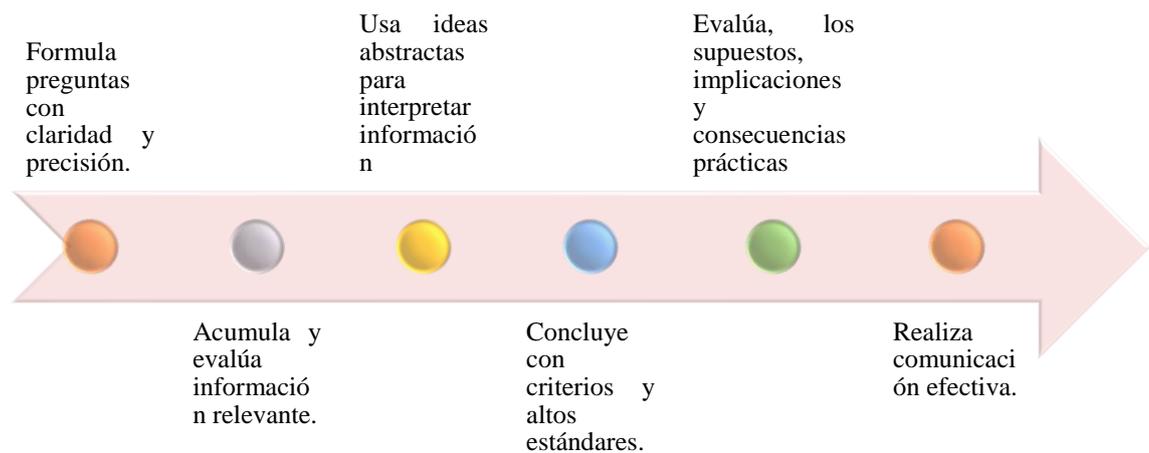


Gráfico No. 3 Características de un pensador crítico y ejercitado
Fuente: (Elder & Elder, 2020)

Dinámica cognitiva

El paradigma de tercera generación, o paradigma dinámico, apareció en la última década del siglo XX y fue incorporado recientemente a la teoría cognitiva 4E, que supone que la cognición es un fenómeno situado (sujeto), extendido (extendido), encarnado (evolucionado) e Inactivo (inactivo) (Pérez, 2022).

En los años en que las ciencias cognitivas empezaron a hablar del perfeccionamiento del pensamiento, la investigación del grupo de Parma supuso un verdadero punto de inflexión en la teoría de la simulación (Médina, 2008).

El investigador italiano Gallese (2007) también intentó evaluar el desafío en la teoría de la imaginación como en el pensamiento social. La idea de contar historias invade entonces el paradigma cognitivo para tender un puente entre estas dos teorías. La Hipótesis de la Práctica Narrativa intenta explicar específicamente la estructura del conjunto de competencias que guían la acción, y ello subordinando tanto la teoría teórica (TT) como la teoría de la simulación (ET) (Salvatore, 2021).

Características del pensamiento crítico

El pensamiento crítico se caracteriza al estar formado por habilidades cognitivas que tienen alto nivel, para alcanzarlo es significativo que el estudiante domine los métodos de metacognición, como: pensar con su propio pensamiento, conocer las habilidades y limitaciones y reflexionar en torno a las mejoras que debe hacer, éstas constituyen fortalezas potenciando las metodologías propias de logro de aprendizaje siendo clave para el proceso de aprender y pensar (Borrero, 2019).

La complejidad de este tipo de inclinación está dada por la cantidad de compendios cognitivos que moviliza el instante de forjar sus elaboraciones (Castillo, 2020). Está estimado como una forma superior de razonamiento y competencia en todos los horizontes de la pedagogía (Molina et al., 2015). Además, tiene mucho que ver con el propio juicio, ya que es una parte importante para resolver problemas y tomar decisiones que demuestren creatividad. Otra característica de este pensamiento es que siempre se trata de contenido (Espínola y Santos, 2022).

Elementos del pensamiento crítico

Hay ocho elementos principales en esta idea, cada uno de los cuales es fundamental para entender el desarrollo de la criticidad y se detallan en el Gráfico No. 4.

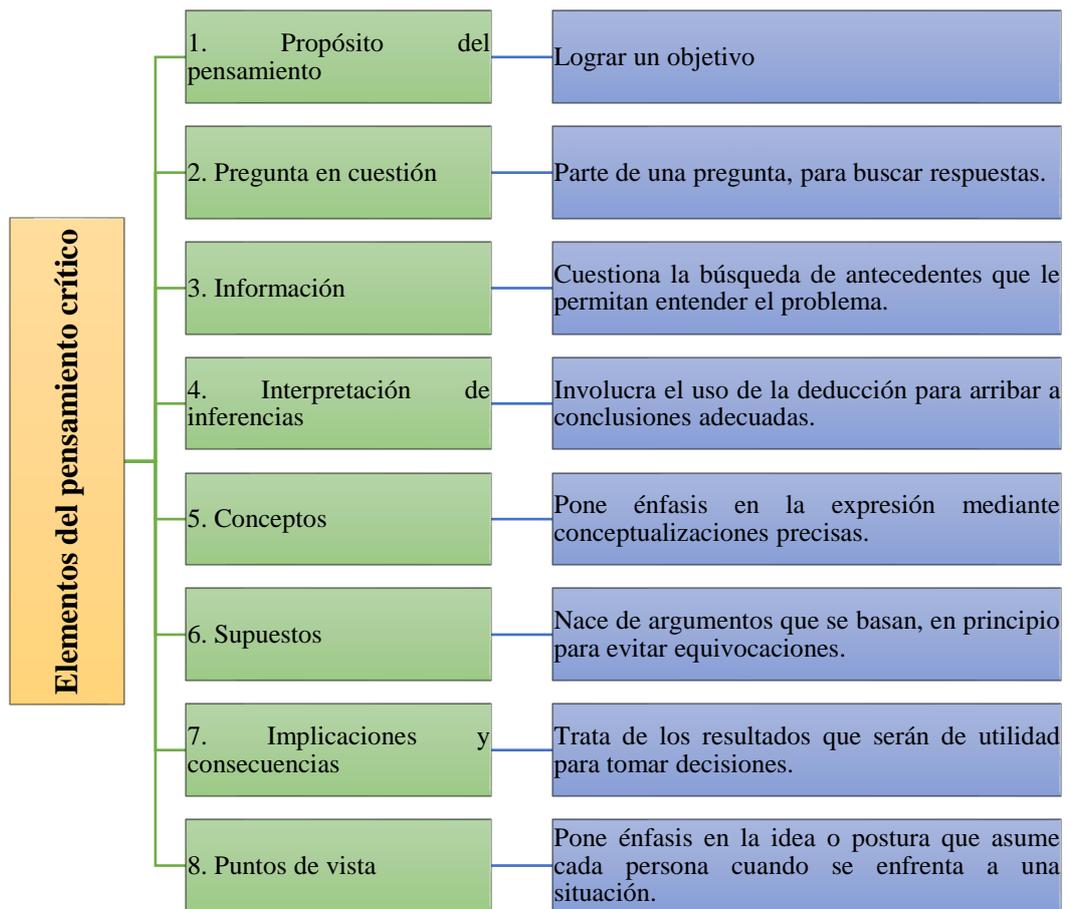


Gráfico No. 4 Elementos del pensamiento crítico
 Fuente: (Villarini, 2018)

Habilidades del pensamiento crítico

Es fundamental comprender las habilidades implicadas en el pensamiento crítico (Gráfico No. 5), para que un individuo pueda definir o comprender completamente la situación problemática con el fin de moverlo hacia una solución. Dentro de este contexto, el pensador crítico debe aprender a desarrollar sus capacidades especiales estimulándolas continuamente, de tal forma que puedan ser lo suficientemente potenciado como para convertirse en una auténtica habilidad. Se da la razón que el pensador crítico demuestra cuatro destrezas fundamentales: argumentación, análisis, resolución de problemas y evaluación (Cangalaya, 2020).



Gráfico No. 5 Habilidades del pensamiento crítico

Fuente: (Espinola & Santos, 2022)

Pensamiento crítico en el marco de la educación

Durante varias décadas, la política educativa en todos los niveles priorizó la memorización como principal método de enseñanza, lo que llevó a una mera acumulación de información. Hoy en día, la educación ha progresado a través de la práctica pedagógica y ha evolucionado hacia una experiencia de aprendizaje significativo que presenta el desafío educativo del siglo XXI. Como un resultado de la era de la información, ha surgido un nuevo enfoque de la educación que fomenta el pensamiento crítico y permite a los estudiantes expresar sus opiniones, adaptarse a la realidad, fomentar la innovación y la resolución de problemas, y así alcanzar su mayor potencial (Rivadeneira, 2018).

En el contexto Latinoamericano es ineludible prevalecer el asunto de amaestramiento de los escolares implicando al maestro. De ahí que el incremento del pensamiento crítico forme un canal que viabiliza proporcionar cumplimiento a dicho objetivo. Esto beneficia la formación completa y la realización de destrezas

pedagógicas afines a la petición de constituir habitantes críticos e interactivos (Benavides y Ruíz, 2022).

El desarrollo del pensamiento crítico hoy en día es uno de los objetivos centrales en la enseñanza y la pedagogía como resultado de la dedicación en el aula, por lo tanto, los conceptos de aprendizaje de diversas asignaturas quedan en un segundo plano, porque es la formación de las asignaturas lo que se considera importante y comunidades que piensen críticamente y actúen sobre los aprendizajes conseguidos en la escuela. (Tamayo et al., 2015).

En el Gráfico No. 6, se puede observar lo que implica educar en el pensamiento crítico del individuo.

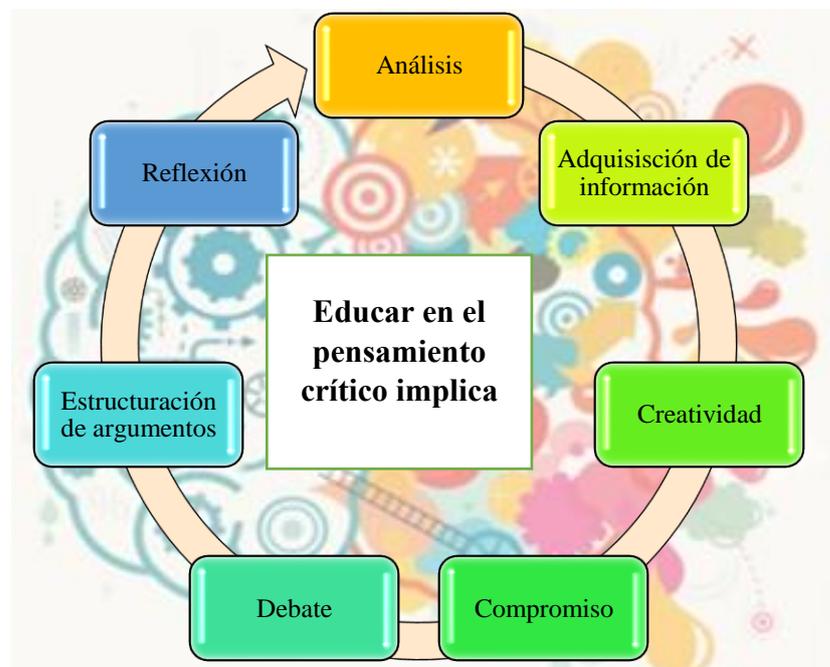


Gráfico No. 6 Implicación de la educación en el pensamiento crítico

Elaborado por: Concha Hidalgo, 2023

Fuente: La investigación, 2023

Aprendizaje de las matemáticas

El rol pedagógico del docente en el aula, caracterizado por la tríada didáctica alumno-profesor-saber, ha sido un pilar esencial en la agudeza de las interacciones dentro del entorno del aula. La existencia de ciertas prácticas depende de las orientaciones y marcos conceptuales que las informan, así como del contexto específico en el que se hallan (Friz et al., 2018).

El aspecto emocional de las matemáticas sugiere que más que solo conocer el tema es importante para el éxito de los escolares. Los dogmas, los sentimientos, las características y los valores también pueden influir. El marco ha sido refinado y explorado desde la década de 1980 en áreas de investigación en educación matemática, incluyendo la dimensión afectiva de las matemáticas, la contribución educativa del pensamiento docente y las teorías implícitas o subjetivas (Gamboa, 2014).

Concepciones se refiere a una estructura cognitiva que engloba afirmaciones, significados, concepciones, retratos mentales, distinciones y gustos, y se define como creencias conscientes en la literatura académica. En el caso del magistral, las concepciones se refieren al marco dentro del cual cada educador organiza sus conocimientos con el fin de impartirlos eficazmente a sus educandos. En su publicación de la naturaleza de la norma, postulan que las concepciones pueden identificarse con la percepción o comprensión que se tiene de ellas (López, 2019).

Modelos didácticos pedagógicos del aprendizaje de las matemáticas

En el Gráfico No. 7, se detalla los modelos de aprendizaje de las matemáticas con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo.

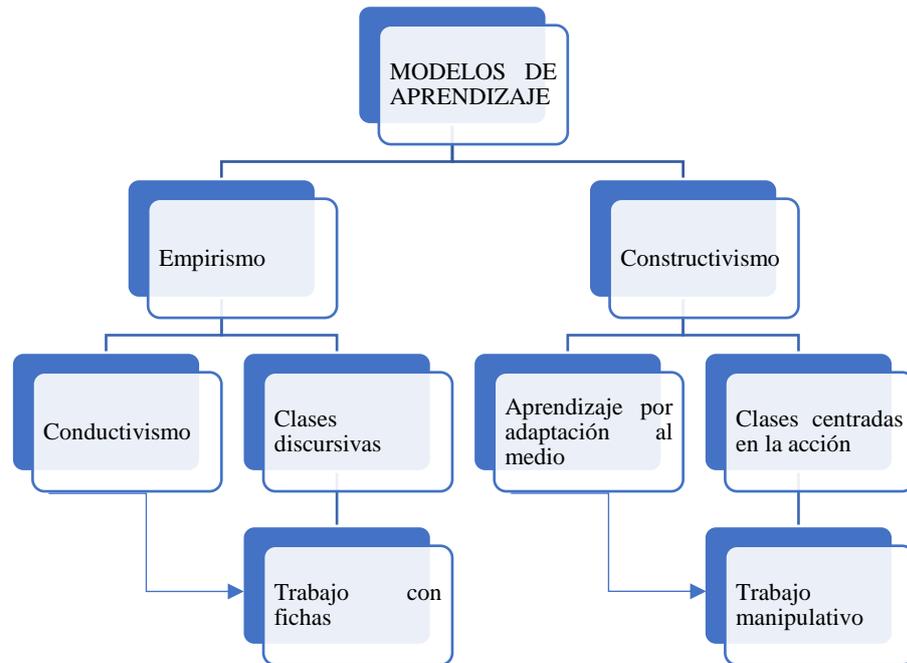


Gráfico No. 7 Modelos de aprendizaje de matemática
Elaborado por: Concha Hidalgo, 2023

Para conocer, perfeccionar y emplear un modelo comprensible de intervención en matemáticas que permita desarrollar competencias es útil situar las bases que logren cimentar dicho modelo. Las bases consideradas pertinentes son la posición del constructivismo y la del aprendizaje significativo (Cázar, 2016).

Enfoque de un aprendizaje constructivista de las matemáticas

El constructivismo de Piaget (1971) afirma que los niños construyen el conocimiento a través de diferentes canales. El aprendizaje es una actividad mental en la que la mente filtra la información del mundo exterior para crear su propia

realidad única. Según esta teoría, todo conocimiento es construido rápidamente por el sujeto (Cañizales, 2012).

El conocimiento matemático se construye mediante un proceso reflexivo que activa las estructuras cognitivas de los estudiantes, transformándolas debido a su desarrollo cognitivo (Cañizales, 2012).

Las propuestas constructivistas se han convertido en la piedra angular de una transformación fundamental de la educación matemática. Cabe destacar que el modelo constructivista no tiene una materialización uniforme debido a que se nutre de diversos aportes de diversos campos del conocimiento. El constructivismo hunde sus raíces en postulados filosóficos, psicológicos y pedagógicos, que en muchos casos son divergentes. Sin embargo, ambos reconocen la jerarquía de la actividad cerebral constructiva del discípulo (Medina, 2018).

Según Coll (1990) la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales, que se indican en el Gráfico No. 8.

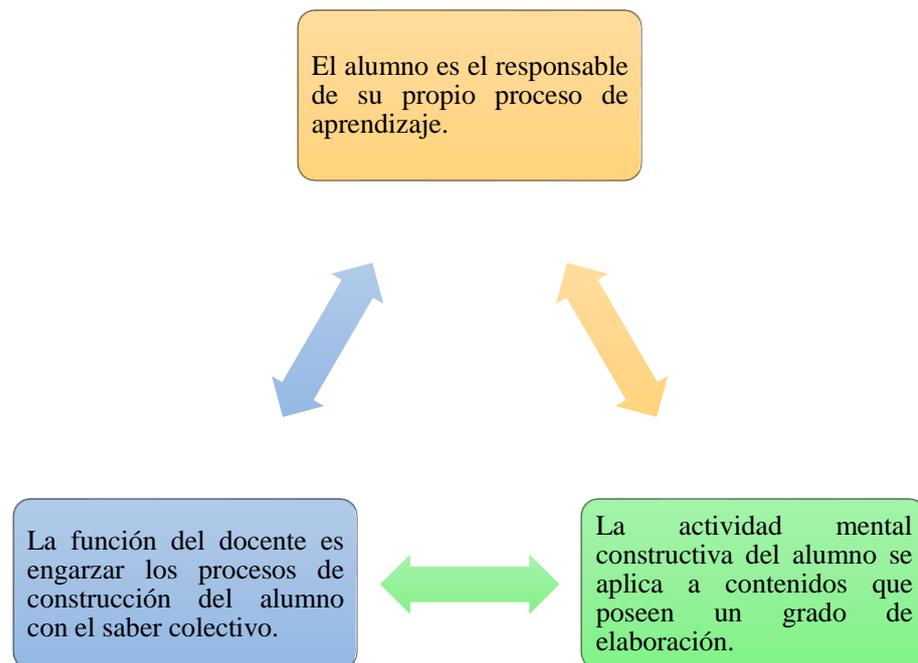


Gráfico No. 8 Ideas del constructivismo
Fuente: (Díaz F. , 2002).

El estudiante es quien construye el conocimiento de su grupo formativo, y puede ser un agente activo a la hora de ejecutar la manipulación, la exploración, el descubrimiento o la invención, incluso al leer o escuchar la exposición de otros.

La actividad cerebral constructiva del alumno no siempre tiene que manifestar o inventar en sentido literal todos los conocimientos escolares.

- El papel del educador no se limita a crear los escenarios óptimos para que el estudiante participe en una actividad intelectual constructiva, sino que también implica explícitamente y dirigir y guiar deliberadamente dicha actividad. (Díaz F. , 2002).

Modelo didáctico de las matemáticas basado en competencias

En la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE el enfoque por competencias está considerado como una propuesta que abarca el aprendizaje de los adjuntos y apunta a la formación de individuos constructivos con capacidad de reflexión pudiendo identificar y comprender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, siendo América Latina beneficiada por las experiencias de cambio que han tenido la Unión Europea y la comunidad internacional en la aplicación de dichas competencias (Díaz y Poblete, 2016).

Existen dos tipos de competencias: las genéricas o transversales, que incluyen habilidades cognitivas, destrezas en el lenguaje, manejo de recursos y tecnologías, habilidades de expresión, relaciones interpersonales y trabajo en equipo (Villarreal, 2017).

Las competencias específicas varían según la disciplina, como en matemáticas, que se enfocan en comprensión del lenguaje matemático, estrategias y validación de procedimientos. (Godino y Batanero, 2018).

Relación entre el pensamiento crítico y el aprendizaje de las matemáticas

Es importante saber que, en el proceso de enseñanza de las matemáticas, el docente debe permanecer en constante observación y evaluación de su práctica,

para que sepa qué elementos utiliza en la implementación del aprendizaje; el docente debe considerar ciertas habilidades y destrezas profesionales en la enseñanza que le permitan comunicarse mejor con sus alumnos y lograr resultados de aprendizaje de manera dinámica y clara (Valbuena et al., 2020).

La enseñanza de matemáticas puede adaptarse a momentos inesperados durante la clase debido a la variedad de formas de aprendizaje de los estudiantes. Al ser docentes, se debe ser responsables y gestionar el cambio (Valbuena et al., 2020).

En la formación docente en el área de matemáticas la presencia del pensamiento matemático es indispensable para que cada estudiante pueda tener un desarrollo completo e integral (Navarro, 2017).

Actualmente, la ciencia y la tecnología se apoyan de forma inmediata en los resultados matemáticos, por lo cual, en un mundo globalizado el lenguaje común es la matematización de las ciencias como esparcimiento de las matemáticas en las ramas del conocimiento humano, lo que significa que, en el proceso de aprendizaje se debe lograr que los estudiantes interioricen el sentido y el proceso de edificación de los conocimientos matemáticos (Navarro, 2017).

Operacionalización de Variables

En la Tabla No. 1 y Tabla No. 2, se describe detalladamente la operacionalización de las variables que se manejaron en la presente investigación:

Operacionalización de la variable independiente

Tabla No. 1 Operacionalización de la variable independiente

| Variable independiente | Conceptualización | Dimensiones | Indicadores | Preguntas | Técnica |
|------------------------|--|-----------------------------|-------------------------|---|----------|
| Pensamiento crítico | Es el desarrollo de las habilidades del pensamiento en términos cognitivos y disposiciones afectivas del individuo para resolver problemas | Habilidades del pensamiento | Crítico Reflexivo | <p style="text-align: center;">DOCENTES</p> 1.- Cuando tratan un tema nuevo en la clase de matemática ¿El docente se centra en la definición, importancia, elementos, características o componentes? 2.- ¿En clase desarrollas problemas matemáticos en los que tienes que presentar tus ideas de manera argumentativa? 3.- ¿En tu clase de matemática cuando discuten temas nuevos el docente solicita tu punto de vista? 4.- ¿En tu clase de matemática realizan talleres o actividades que beneficien la presentación de tu criterio, reflexión o conclusión sobre el tema? 5.- ¿Las actividades desarrolladas en tu clase de matemática requieren que se implementen habilidades de resolución de problemas, creatividad y liderazgo? 6.- En ocasiones tienes poder de decisión en las actividades grupales de tu clase de matemática? 7.- En tu clase de matemática tienes orientación para las actividades que realizas en el salón de clase? 8.- ¿En actividades de matemática elaboras: ideas, preguntas, analogías? 9.- Hay debates, seminarios, mesas redondas, foros y paneles durante las clases? 10.- Asume usted responsabilidad al pensar y hablar en clase? | Encuesta |
| | | Disposiciones afectivas | Predisposición Estudiar | | |
| ESTUDIANTES | | | | | |

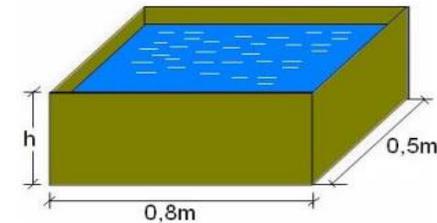
-
- 1.- ¿Promueve actividades en el aula de clase que requiera que los estudiantes presenten argumentos?
 - 2.- ¿Anima a sus estudiantes a participar y defender sus ideas y puntos de vista?
 - 3.- ¿Promueve talleres o actividades en sus clases para desarrollar los procesos de razonamiento de los estudiantes?
 - 4.- ¿Las lecciones se basan en actividades que requieren el desarrollo de habilidades: resolución de problemas, creatividad y liderazgo?
 - 5.- En el trabajo en grupo, ¿Les da a los estudiantes la oportunidad de tomar decisiones en el desarrollo de sus actividades?
 - 6.- ¿En sus clases incentiva a los estudiantes a espacios de debate y mesas redondas para que defiendan sus ideas sobre un tema específico?
 - 7.- ¿Realiza actividades en sus clases que se centren en encontrar información que refuerce el aprendizaje?
 - 8.- ¿Cree usted que los estudiantes han desarrollado un sentido de importancia e interés en la asignatura de matemáticas?
 - 9.- ¿Cree que es importante mejorar el aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes?
 - 10.- Como docente, ¿Crea compañerismo en el salón de clase?

Elaborado por: Laura Concha

Operacionalización de la variable dependiente

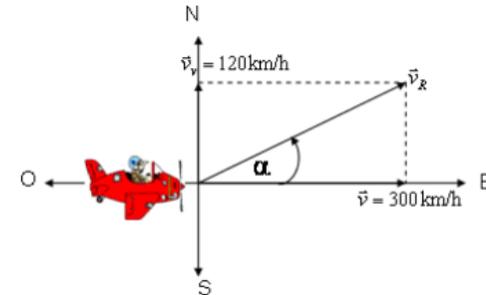
Tabla No. 2 Operacionalización de la variable dependiente

| Variable dependiente | Conceptualización | Dimensiones | Indicadores | Preguntas | Instrumento |
|--------------------------------|---|---|-----------------------|--|--------------|
| Aprendizaje de las matemáticas | Su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana | Desarrollar el aprendizaje de matemáticas | Rendimiento académico | <p>1. Un pedazo de alambre tiene una longitud de 6 pies con 4 pulgadas. Se conoce que $1 \text{ m} = 3,28 \text{ pies}$ y $1 \text{ pulgada} = 2,54 \text{ cm}$. La longitud del alambre en centímetros es:</p> <p>A) 12 cm. B) 64 cm. C) 120 cm. D) 193 cm.</p> <p>2. La capacidad del tanque de la figura es de 160 litros, ¿Cuál es su profundidad h? Se conoce que $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$.</p> | Cuestionario |



- A) 0.04 m
B) 0.40 m
C) 0.50 m
D) 0.80 m

-
3. Un avión vuela al Este con una rapidez $v = 300$ km/h; el viento sopla hacia el Norte con una rapidez $v = 120$ Km/h.

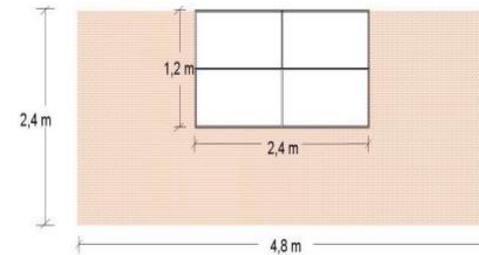


¿Cuál es la tangente del ángulo α ?

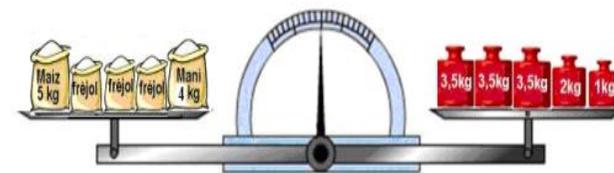
- A) 0.37
B) 0.40
C) 2.50
D) 2.69
4. Un recipiente contiene 6 bolas rojas, 2 verdes y 1 azul. Si se saca una bola al azar, ¿cuál de las siguientes proposiciones es verdadera?
- A) Es muy probable que salga una bola roja
B) Es muy probable que salga una bola verde.
C) Es seguro que sale una bola azul.
D) Es poco probable que salga una bola roja.
5. Una persona gastó los $\frac{3}{7}$ de USD 14 000, ¿qué cantidad de dinero le queda?
- A) USD 8000
-

-
- B) USD 6 000
C) USD 2 000
D) USD 4 000
6. Las edades actuales del padre y su hijo suman 41 años. Dentro de 17 años el padre tendrá el doble de edad que el hijo, ¿cuál es la edad del padre?
A) 8
B) 17
C) 31
D) 33
7. Si la cotización del euro es USD 1,47, ¿cuánto se paga en dólares por una remesa de 850 euros, si el costo del giro es del 2,5%?
A) USD 21,25
B) USD 31,24
C) USD 212,5
D) USD 312,4
8. Un patio cuadrado tiene 9 m por lado, cada metro cuadrado se cubre con 4 baldosas, el precio de cada baldosa es USD 1,20. El costo aproximado de la obra es de:
A) USD 173.
B) USD 324.
C) USD 388.
D) USD 389.
-

-
9. ¿Cuántas baldosas de 20 cm x 20 cm, se necesitan para cubrir la pared del gráfico?



- A) 288 baldosas
B) 216 baldosas
C) 29 baldosas
D) 22 baldosas
10. Se tiene una balanza equilibrada con 5 kg de maíz, 4 kg de maní y 3 fundas iguales de fréjol, en un plato y en el otro, el conjunto de pesas. El peso de cada funda de fréjol es de:



- A) 1,0 kg.
B) 1,5 kg.
C) 2,5 kg.
D) 4,5 kg.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

En el tercer capítulo se describe los procedimientos metodológicos que se realizaron dentro de la investigación para determinar las habilidades para facilitar el cultivo de habilidades de pensamiento crítico para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de décimo grado del programa de Educación General Básica de la "Pedro Unidad Educativa Vicente Maldonado, es fundamental implementar estrategias instruccionales que apoyen este objetivo. En el proceso metodológico se aplicó varias técnicas de investigación logrando articularlas entre sí. A continuación, se las describe:

Enfoque y diseño de la investigación

Enfoque de la investigación

La investigación se establece en el paradigma positivista con un enfoque cuantitativo, ya que permite describir, analizar y explicar el fenómeno en estudio mediante la aplicación de pruebas objetivas con un pretest y un postest. Además, se administraron cuestionarios a catedráticos y estudiantes y los logros obtenidos se utilizaron para el estudio de datos. Por lo tanto, la aplicación de este método de investigación resultó apropiada para el propósito del estudio, que fue mejorar las

estrategias metodológicas en el aula para fomentar el pensamiento crítico para el aprendizaje de las matemáticas.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue de tipo cuasi experimental, que, en concordancia con Hernández *et al.* (2018), se pueden observar los hechos en su realidad en un tiempo determinado para luego analizarlos. Para ello se conformó grupos de estudiantes con anterioridad, por ende, no se realizó el proceso de selección al azar. El grupo control y el grupo experimental (estudiantes de décimo año Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”) serán de características similares en todos los aspectos. Sin embargo, para alcanzar el objetivo planteado el grupo control se someterá al desarrollo de clases enmarcadas en la metodología tradicional, en cambio el grupo experimental recibirá clases apoyadas en estrategias metodológicas que consientan desarrollar el pensamiento crítico, para posteriormente medir el impacto causado por dicho tratamiento en el aprendizaje de la matemática.

Método de la investigación

El método utilizado para la investigación fue analítico sintético por qué se estudió el pensamiento crítico y el aprendizaje de las matemáticas primero por separado para luego relacionarlos por medio del estudio de los resultados conseguidos, dentro de los cuales se ha encontrado hallazgos de relevancia.

Tipos de investigación

Por el nivel o alcance

Dentro de la investigación el nivel o alcance fue exploratorio de campo porque la investigación se llevó a cabo en los salones de clase del décimo año de

Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado” de la ciudad de Riobamba.

Por el objetivo

La investigación por el objetivo fue de carácter básico porque el estudio se originó desde un análisis teórico lo que permitió descifrar dudas e incrementar las estrategias necesarias para desarrollar el pensamiento crítico para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de básica superior.

Por el lugar

La investigación fue de campo porque se realizó en el lugar donde ocurrieron los hechos, es decir dentro de las instalaciones de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado” de la ciudad de Riobamba. Dentro de esta categoría el investigador creó una forma de contacto directo con la realidad para percibir la indagación de acuerdo con los objetivos planteados dentro del estudio.

También fue de tipo bibliográfico porque se realizó una revisión detallada de información científica, indagando en diferentes fuentes de información para encontrar contenido confiable, verídico y respaldado por publicaciones y entidades reconocidas con la finalidad de tener un sustento necesario con fundamento teórico importante.

Unidad de análisis

Población de estudio

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado” perteneciente al Distrito 06D01 de la ciudad de Riobamba con los estudiantes de décimo año de Educación General Básica de los paralelos “A, B, C, D, E, F y G” con aproximadamente 37 estudiantes cada curso, todos con características similares, contando con una población de 260 estudiantes comprendidos en las edades de 13 y 15 años. Además, se integró al estudio 2 docentes, encargados de la enseñanza de la matemática en dichos cursos, los mismos que se muestran en la Tabla No. 3.

Tabla No. 3 Población de estudio

| Población | Número | Porcentaje |
|------------------|---------------|-------------------|
| Estudiantes | 260 | 98,11 |
| Docentes | 2 | 1.89 |
| Total | 262 | 100% |

Elaborado por: Laura Concha

Muestra

Es importante mencionar que la muestra seleccionada se lo realizó en base a los objetivos planteados, principalmente que sean estudiantes de décimo año y que este matriculado legalmente. Para determinar exactamente el número de la muestra, se utilizó la fórmula de Fisher y Navarro (1997), la misma que se explica a continuación:

$$n = \frac{NZ^2p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2p(1-p)}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño del universo.

p: probabilidad de ocurrencia (homogeneidad del fenómeno, porcentaje de respuestas fiables o confiables, generalmente $p = 0.5$).

1-p: probabilidad de no ocurrencia.

e: es la precisión o error, más usual 0,05.

Z: es el nivel de confianza, más usual 1,96.

$$n = \frac{(260)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(259)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{249,704}{0,6475 + 0,9604}$$

$$n = \frac{249,704}{1,6079} = 155,29 \approx 156$$

De acuerdo con los cálculos realizados el tamaño de la muestra está conformada por 156 estudiantes, de los cuales 78 estudiantes pertenecientes a los paralelos A y D quienes reciben clases con el mismo docente serán considerados como el Grupo Experimental para la aplicación de la Guía de estrategias propuesta y a los 78 restantes pertenecientes a los paralelos B y G quienes reciben clases con el otro docente se les designa como Grupo Control a quienes se les dictará la asignatura de matemática utilizando la metodología de enseñanza tradicional, la misma que consiste en regirse en el contenido del texto de Ministerio de educación. Cabe recalcar que todos los estudiantes comparten las mismas características de estudio.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Se utilizó una encuesta para lograr el primer objetivo de la investigación, que se centra en identificar las estrategias utilizadas por los docentes para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes (ver Anexo A y Anexo B). Esta encuesta constó de 10 preguntas y se aplicó tanto a estudiantes como a docentes del décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”. El propósito de utilizar la encuesta fue obtener la información necesaria para el diseño de una guía de estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y el Aprendizaje de las matemáticas. Las preguntas realizadas en la encuesta a docentes y estudiantes son similares con la finalidad de conocer y comparar los puntos de vista de ambos factores sobre la utilización de herramientas enfocadas en desarrollar el pensamiento crítico en el salón de clases.

Instrumentos de recolección de información

Cuestionario

En atención al segundo objetivo de diagnosticar el nivel de progreso del pensamiento crítico en los estudiantes de décimo año, se realizó un cuestionario diseñado con 10 preguntas de base estructurada, con un valor total de 10 puntos, a

fin de cumplir con los lineamientos dispuestos por el Ministerio de Educación (Anexo C). Esta prueba fue aplicada a los dos grupos de estudio, antes (Pretest) y después (Postest) de aplicar la propuesta metodológica basada en estrategias para desarrollar el pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática. Cabe recalcar que al grupo control se aplicó la enseñanza con la metodología tradicional, por parte del docente de curso.

Procedimiento para la recolección de información

El proceso de recolección de datos, se lo realizó en base al procedimiento descrito a continuación:

- Desarrollo de los distintos instrumentos de recolección de datos: encuestas dirigidas a docentes y estudiantes, y la prueba objetiva encaminada a dos grupos de estudiantes de décimo año de E.G.B, considerados como Grupo control y Grupo experimental.
- Validación de los instrumentos por expertos (docentes que imparten la asignatura de matemática)
- Aplicación de cada uno de los instrumentos, a los estudiantes y docentes de manera presencial.
- Tabulación de los resultados obtenidos tanto en las encuestas como en la prueba objetiva (Pretest y Postest), con su respectivo análisis e interpretación.
- Confiabilidad del instrumento a partir del software SPSS versión 26.

Validez y confiabilidad de los instrumentos

Validez

El instrumento utilizado para medir el nivel de desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, fue sometido a un proceso de revisión por expertos (3 docentes que imparten la asignatura de Matemática de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”) antes de poder aplicarlo. Para ello se diseñó un formato de validación (ANEXO D), con los aspectos de: coherencia, pertinencia y redacción,

para cada ítem. Posterior a la revisión de los expertos y emisión de las respectivas evaluaciones se procedió a sistematizar los resultados obtenidos, en el mismo que se obtuvo 3 puntos en la opción “**Excelente**”, para cada uno de los parámetros como de detalla en la Tabla No. 4, equivalente en porcentajes al 100% para la coherencia, pertinencia y redacción, por parte de todos los docentes. Por lo tanto, no hubo necesidad de modificar los ítems del instrumento, debido a que todos los expertos los validaron con la mayor puntuación existente, pudiendo concluir que es un instrumento válido.

Tabla No. 4 Resultados de la validación por expertos

| Criterio de validación | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------|------------------|------------------|--------------|------------------|
| | Coherencia | | | Pertinencia | | | Redacción | | |
| Ítem | Excelente | Bueno | Mejorable | Excelente | Bueno | Mejorable | Excelente | Bueno | Mejorable |
| 1 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 2 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 3 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 4 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 5 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 6 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 7 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 8 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 9 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |
| 10 | 3 | | | 3 | | | 3 | | |

Elaborado por: Laura Concha

Confiabilidad

Alfa de Cronbach

En 1951, Lee J. introdujo el coeficiente alfa de Cronbach, que se refiere a un Cantidad estadística utilizada para evaluar la fiabilidad de una escala en la investigación. El índice mide la confiabilidad de la consistencia interna, es decir, la correlación entre los ítems del instrumento (Celina & Campo, 2005).

Por tal razón para conocer la confiabilidad del instrumento de evaluación aplicada a los estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”, se aplicó a un grupo piloto formado por 10

estudiantes con características similares a la población, posteriormente se utilizó el software estadístico SPSS versión 26 con la finalidad de analizar los resultados y efectuar el análisis de confiabilidad, tomando en cuenta los valores y juicios del Alfa de Cronbach, el mismo que se especifica en el Gráfico No. 9.

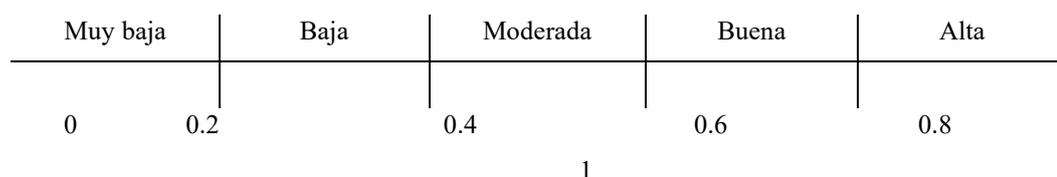


Gráfico No. 9 Análisis de consistencia
Elaborado por: Laura Concha

El valor obtenido del Alfa de Cronbach fue 0.896 mismo que se muestra en la Tabla No. 5, lo cual indica que la encuesta aplicada tiene una alta confiabilidad.

Tabla No. 5 Resultados obtenidos de Alfa de Cronbach

| Estadísticas de confiabilidad | |
|--------------------------------------|-----------------|
| Alfa de Cronbach | N° de elementos |
| .896 | 10 |

Fuente: Cuestionario
Elaborado por: Laura Concha

Finalmente, al verificar la validez y confiabilidad del instrumento de evaluación se acepta y aplica al grupo de control y al grupo experimental con el formato planteado.

Procesamiento y análisis de los datos

Se recopiló los resultados obtenidos por los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental, antes (Pretest) y después (Postest) de aplicar la propuesta, los cuales fueron transferidos a dos tablas en la Hoja de cálculo de Excel

para luego analizarlos aplicando la estadística descriptiva, principalmente distribución de frecuencias, variabilidad (desviación estándar), medidas de tendencia central (media aritmética) y la varianza, lo cual permitió en el Pretest evidenciar la ausencia del desarrollo del pensamiento crítico en los dos grupo y por ende la necesidad de desarrollar una propuesta que permita cubrir dicha necesidad. De la misma manera se realizó en el Posttest con la diferencia de que antes de aplicar la evaluación al grupo experimental se aplicó la propuesta y al grupo control la metodología tradicional.

Finalmente, para comprobar la hipótesis se realiza el análisis de varianza Anova y Tukey en el software estadístico SPSS versión 26, debido a que se pretende realizar el contraste de igualdad de medias en dos muestras independientes con distribución normal, lo que se comprobó con anterioridad. Para lo cual se contrastaron las siguientes hipótesis:

H₀: Realizar actividades de pensamiento crítico no mejorará el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica superior.

H₁: Realizar actividades de pensamiento crítico mejorará el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica superior.

Resultados obtenidos en la encuesta

Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a docentes

En base a los objetivos planteados se realizó la encuesta a los 2 docentes que dictan clase de matemática en décimo años de Educación General Básica, con la finalidad de recabar información sobre los aportes y la relevancia didáctica del pensamiento crítico para mejorar el proceso de aprendizaje, que según el criterio de los docentes aplican dentro del salón de clases, los cuales se detallan en la Tabla No. 6:

Tabla No. 6 Resultados de las encuestas a los docentes de matemáticas

| PREGUNTAS | Nunca | Casi nunca | Ocasionalmente | Casi siempre | Siempre |
|---|--------------|-------------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| ¿Promueve actividades en el aula de clases que requiera que los estudiantes presenten argumentos? | | | | | 2 |
| ¿Anima a sus estudiantes a participar y defender sus ideas y puntos de vista? | | | | | 2 |
| ¿Promueve talleres o actividades en sus clases para desarrollar los procesos de razonamiento de los estudiantes? | | | | | 2 |
| ¿Las lecciones se basan en actividades que requieren el desarrollo de habilidades: resolución de problemas, creatividad y liderazgo? | | | | | 2 |
| En el trabajo en grupo, ¿Les da a los estudiantes la oportunidad de tomar decisiones en el desarrollo de sus actividades? | | | | | 2 |
| ¿En sus clases incentiva a los estudiantes a espacios de debate y mesas redondas para que defiendan sus ideas sobre un tema específico? | | | | | 2 |
| ¿Realiza actividades en sus clases que se centren en encontrar información que refuerce el aprendizaje? | | | | | 2 |
| ¿Cree usted que los estudiantes han desarrollado un sentido de importancia e interés en la asignatura de matemáticas? | | | | | 2 |
| ¿Cree que es importante mejorar el aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes? | | | | | 2 |
| Como docente, ¿Crea compañerismo en el salón de clase? | | | | | 2 |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

De los resultados obtenidos se puede evidenciar que en la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado” los docentes de matemáticas afirman que:

- Siempre promueven actividades en el aula de clase de matemáticas para que sus alumnos presenten argumentos.
- Afirman que siempre animan a sus estudiantes a participar y a defender sus doctrinas y puntos de vista.
- Aseveran que siempre promueven talleres o actividades para desplegar los procesos de razonamiento de los estudiantes.
- Además, respondieron que sus lecciones siempre tienen como base actividades que requieren el desarrollo de habilidades, resolución de problemas, creatividad y liderazgo.
- Dijeron también que siempre les dan la oportunidad a sus estudiantes de precisar decisiones en el desarrollo de sus trabajos, tareas y actividades en el aula de clase.
- También respondieron que en sus clases siempre incentivan a los estudiantes a espacios de debate y mesas redondas para que puedan defender sus ideas dependiendo del tema que estén tratando.
- Siempre realizan actividades en el aula de clases que se centra en encontrar información que refuerce el aprendizaje de sus estudiantes.
- Además, los docentes aseguran que siempre han logrado desarrollar un sentido de importancia e interés en sus estudiantes para la asignatura que imparten.
- También tienen siempre la firme convicción de mejorar el aprendizaje de las matemáticas para sus estudiantes.
- Finalmente resaltaron que siempre le dan la importancia necesaria al hecho de crear compañerismo en el aula de clases, debido a que esto es una ventaja para sus estudiantes en el desarrollo de sus habilidades y destrezas.

En concordancia a los resultados obtenidos por parte de los docentes el 100% de maestros considerados para el presente estudio según su criterio personal mencionan que si realizan actividades que ayudan a fortalecer y desarrollar el

pensamiento crítico en los escolares, lo que se podrá evidenciar si es verdad o no al momento de analizar los resultados obtenidos en la prueba aplicada a los estudiantes antes de aplicar la propuesta.

Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes

Con la finalidad de corroborar lo manifestado por los docentes sobre la aplicación de estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática, también se aplicó una encuesta a los estudiantes del grupo de control y a los estudiantes del grupo experimental, los resultados de cada uno de los grupos se detallan a continuación:

Análisis de los resultados de la encuesta Grupo de control

- 1) Cuando tratan un tema nuevo en la clase de matemática ¿El docente se centra en la definición, importancia, elementos, características o componentes?**

Tabla No. 7 Definición, importancia características Grupo de control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 3 | 4% |
| Casi nunca | 4 | 5% |
| Ocasionalmente | 29 | 37% |
| Casi siempre | 30 | 38% |
| Siempre | 12 | 15% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Interpretación

De acuerdo con los resultados observados en la Tabla No. 7, el 4% de los escolares respondieron que nunca el docente se centra en la definición, la importancia y características o componentes cuando tratan algún tema nuevo en la clase de matemáticas, el 5% respondió casi nunca, el 37% respondió ocasionalmente, mientras que, el 38% respondió casi siempre y el 15% de alumnos respondieron siempre. Se conoce que el pensamiento crítico se refiere a una

evaluación controlada basada en la comprensión, enfocada en solventar problemas y tomar fallos a través de un proceso de análisis, para lo cual indispensablemente al iniciar un tema nuevo se requiere hacer hincapié en la definición, importancia, elementos, características, etc. Lo cual en correspondencia con los resultados solo un porcentaje mínimo realiza siempre dichas actividades.

2) ¿En clase desarrollas problemas matemáticos en los que tienes que presentar tus ideas de manera argumentativa?

Tabla No. 8 Presenta sus ideas de manera argumentativa Grupo de control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 4 | 5% |
| Casi nunca | 10 | 13% |
| Ocasionalmente | 40 | 51% |
| Casi siempre | 19 | 24% |
| Siempre | 5 | 6% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Del total de estudiantes encuestados se puede observar en la Tabla No.8, que el 5% respondió nunca, el 13% casi nunca, 51% ocasionalmente el 24% casi siempre y el 6% restante respondieron siempre a la interrogante donde se busca conocer si en el aula de matemáticas desarrollan problemas en los que tienen que presentar ideas de manera argumentativa.

La presentación de una idea se basa en argumentos que sirven tanto para investigar como para explicar y respaldar sus propias conclusiones, en donde se origine el progreso integral de los individuos, sin embargo la gran mayoría de escolares responden que solo ocasionalmente se realiza dicha actividad, por lo tanto para lograr este objetivo, es fundamental que los docentes adopten enfoques pedagógicos que fomenten la participación activa de los escolares, su creatividad y su capacidad de reflexión crítica.

3) **¿En tu clase de matemática cuando discuten temas nuevos el docente solicita tu punto de vista?**

Tabla No. 9 El docente solicita su punto de vista Grupo de control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 5 | 6% |
| Casi nunca | 13 | 17% |
| Ocasionalmente | 38 | 49% |
| Casi siempre | 17 | 22% |
| Siempre | 5 | 6% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Del total de estudiantes encuestados se puede observar en la Tabla No. 9, que el 5% respondió nunca, el 13% casi nunca, 51% ocasionalmente el 24% casi siempre y el 6% restante respondieron siempre a la interrogante donde se buscaba conocer si en la clase de matemáticas desarrollan problemas en los que tienen que presentar ideas de manera argumentativa. En los resultados se visualizó que todavía se mantienen las clases bajo un enfoque tradicional, donde no se fomenta que los alumnos expresen sus opiniones y utilicen técnicas de pensamiento crítico, puesto que una cantidad mínima de estudiantes respondió que si se realiza la actividad.

4) **¿En tu clase de matemática realizan talleres o actividades que beneficien la presentación de tu criterio, reflexión o conclusión sobre el tema?**

Tabla No. 10 Realizan actividades que benefician el criterio Grupo de control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 4 | 5% |
| Casi nunca | 20 | 26% |
| Ocasionalmente | 26 | 33% |
| Casi siempre | 19 | 24% |
| Siempre | 9 | 12% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Los estudiantes encuestados respondieron el 5% nunca, el 26% casi nunca, el 33% ocasionalmente, el 24% casi siempre y tan solo el 12% respondió que siempre a la interrogante donde se buscaba conocer si en el aula de matemáticas se realizan talleres o actividades que beneficien a la presentación del criterio reflexión o conclusión sobre el tema que estén tratando, con el objeto de conocer el grado de cooperación de los estudiantes en el salón de clase. Al analizar la situación, se llega a la conclusión que en el aula de clase se carece de estrategias tales como la implementación de talleres, los cuales brindarían a los escolares la oportunidad de desarrollar destrezas críticas y reflexivas, esto se concluye de acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla No. 10.

5) ¿Las actividades desarrolladas en tu clase de matemática requieren habilidades de resolución de problemas, creatividad y liderazgo?

Tabla No. 11 Habilidades de resolución de problemas Grupo de control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 4 | 5% |
| Casi nunca | 15 | 19% |
| Ocasionalmente | 35 | 45% |
| Casi siempre | 13 | 17% |
| Siempre | 11 | 14% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

A los resultados de la pregunta los estudiantes respondieron el 5% nunca, el 19% casi nunca, el 45% respondió ocasionalmente, el 17% respondió casi siempre y el 14% respondió siempre la interrogante que buscaba conocer si las actividades desarrolladas en la clase de matemáticas requieren que se implementen destrezas de resolución de problemas creatividad y liderazgo, se puede evidenciar en la Tabla No.11, que el mayor porcentaje responde solo ocasionalmente se realizan actividades en donde se requiere este tipo de habilidades, es importante tomar en cuenta este tipo de resultados para el desarrollo de la propuesta, ya que

debe prevalecer en el aula de clases el liderazgo y la creatividad por parte de los escolares.

6) ¿En ocasiones tienes poder de decisión en las actividades grupales de tu clase de matemática?

Tabla No. 12 Tiene poder de decisión en actividades grupales Grupo control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 9 | 12% |
| Casi nunca | 20 | 26% |
| Ocasionalmente | 29 | 37% |
| Casi siempre | 14 | 18% |
| Siempre | 6 | 8% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Estudiantes encuestados respondieron que el 12% nunca tiene poder de decisión en las actividades grupales de la clase de matemáticas, el 26% casi nunca tiene poder de decisión, el 37% respondió que ocasionalmente lo pueden hacer, el 18% de los alumnos encuestados respondió que casi siempre tienen poder de decisión en las actividades grupales y el 8% respondió que siempre tienen poder de decisión. En los resultados de la Tabla No. 12, se observa ausencia de autonomía y colaboración por parte de los escolares, siendo los docentes y el sistema educativo los principales encargados de transmitir conocimiento, mientras que los estudiantes adoptan un papel pasivo y receptivo. Por eso es necesario promover un enfoque pedagógico que fomente el protagonismo de los escolares, permitiendo que sean ellos quienes generen sus propias ideas y construyan su aprendizaje de manera activa.

7) ¿En tu clase de matemática tienes orientación para las actividades que realizas en el salón de clase?

Tabla No. 13 Orientación para las actividades realizadas Grupo de control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 9 | 12% |
| Casi nunca | 18 | 23% |

| | | |
|----------------|-----------|-------------|
| Ocasionalmente | 30 | 38% |
| Casi siempre | 14 | 18% |
| Siempre | 7 | 9% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Los estudiantes encuestados respondieron el 12% que nunca en el área de matemática tienen orientación para las diligencias que realizan en el aula de clase, el 23% respondió que casi nunca tienen esa orientación, mientras que el 38% mencionó que ocasionalmente tienen una orientación para realizar las actividades, el 18% responde que casi siempre existe una orientación para las actividades de matemáticas y tan solo el 9% responde que siempre hay una orientación para realizar las actividades en el aula de clase.

Se conoce que los procesos de orientación brindan la oportunidad de mejorar la capacidad analítica, el pensamiento crítico y creativo, e incluso la inteligencia emocional de una persona. Lo que en referencia a los resultados que se observan en la Tabla No. 13, no existe en el aula de clases por lo que los estudiantes no experimentan confianza al tomar decisiones.

8) ¿En actividades de matemática elaboras: ideas, preguntas, analogías?

Tabla No. 14 Elaboración de ideas preguntas y analogías Grupo control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 5 | 6% |
| Casi nunca | 21 | 27% |
| Ocasionalmente | 32 | 41% |
| Casi siempre | 12 | 15% |
| Siempre | 8 | 10% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Los estudiantes encuestados respondieron el 6% que nunca elaboran ideas, preguntas o analogías en el área de matemáticas, el 27% en cambio dijo que casi nunca pueden elaborar estos procedimientos, mientras que el 41% respondió que ocasionalmente lo hacen, el 15% que casi siempre pueden elaborar estos procesos y tan solo el 10% responde que siempre pueden elaborar ideas preguntas y analogías en matemática. En los resultados de la Tabla No. 14, se observa que solo ocasionalmente se les anima a los estudiantes a elaborar ideas, hacer preguntas y encontrar analogías durante las clases de matemáticas.

9) ¿Hay debates, seminarios, mesas redondas, foros y paneles durante las clases?

Tabla No. 15 Existe debates, seminarios, mesas redondas, etc. Grupo control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 10 | 13% |
| Casi nunca | 24 | 31% |
| Ocasionalmente | 28 | 36% |
| Casi siempre | 12 | 15% |
| Siempre | 4 | 5% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Con la finalidad de estar al tanto si las clases de matemáticas son dinámicas se preguntó si existen debates, seminarios, mesas redondas, foros o paneles durante las horas de esta asignatura, a lo cual, los estudiantes respondieron el 13% nunca existe, el 31% que casi nunca se dan estas actividades, el 36% respondió que ocasionalmente se dan estas actividades en el aula de clase, el 15% respondió que casi siempre hay estas actividades y solo el 5% mencionó que siempre se realiza este tipo de actividades en el aula de clases de matemática. Con los resultados obtenidos y mostrados en la Tabla No. 15, se puede demostrar que los docentes siguen aplicando la metodología tradicional y se reúsan a salir de su zona de confort

por lo tanto no buscan estrategias y herramientas para incentivar a los escolares en su proceso de aprendizaje.

10) ¿Asume usted responsabilidad al pensar y hablar en clase?

Tabla No. 16 Asume la responsabilidad de pensar Grupo control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 6 | 8% |
| Casi nunca | 19 | 24% |
| Ocasionalmente | 33 | 42% |
| Casi siempre | 14 | 18% |
| Siempre | 6 | 8% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Con la finalidad de conocer si el escolar toma la responsabilidad de participar de manera activa en clase se realizó la pregunta 10, a lo cual, los estudiantes respondieron el 8% nunca participa, el 24% casi nunca lo hace, el 42% ocasionalmente asumen esta responsabilidad, el 18% casi siempre asumen la responsabilidad de pensar y hablar en clase y solo el 8% siempre participan de manera activa. El aula de clase es un entorno propicio donde los estudiantes pueden interactuar, en el cual se consideran aspectos físicos, humanos, sociales y culturales que les brindan condiciones favorables para fomentar la creatividad y el aprendizaje, sin embargo, se puede evidenciar de acuerdo con los resultados de la Tabla No. 16, que en gran parte los estudiantes no participan activamente para expresar sus ideas, y a veces es por el temor a equivocarse y por miedo al rechazo.

Análisis de los resultados de la encuesta Grupo experimental

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes considerados como el Grupo Experimental.

- 1) Cuando tratan un tema nuevo en la clase de matemática ¿El docente se centra en la definición, importancia, elementos, características o componentes?**

Tabla No. 17 Definición, importancia características Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 6 | 8% |
| Casi nunca | 8 | 10% |
| Ocasionalmente | 22 | 28% |
| Casi siempre | 28 | 36% |
| Siempre | 24 | 31% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Los estudiantes del Grupo experimental respondieron el 8% que el docente nunca centra definición, importancia, elementos, características o componentes cuando trata temas nuevos en la clase de matemáticas, el 10% dijo que casi nunca lo hacen, el 28% respondió que ocasionalmente existen estos elementos cuando tratan temas nuevos, mientras que, el 36% respondió que casi siempre y el 31% de estudiantes dijeron que siempre el docente se encarga de hacer dinámica la clase de matemáticas sobre todo para tratar temas o nuevos. Como se observa en la Tabla No. 17, en este grupo la mayoría de los estudiantes mencionan que los docentes si se centran en explicar los aspectos necesarios e indispensables al iniciar un tema nuevo, lo cual es muy beneficioso para lograr un aprendizaje significativo.

2) ¿En clase desarrollas problemas matemáticos en los que tienes que presentar tus ideas de manera argumentativa?

Tabla No. 18 Ideas de manera argumentativa Grupo de control

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 19 | 24% |
| Casi nunca | 20 | 26% |
| Ocasionalmente | 30 | 38% |
| Casi siempre | 4 | 5% |
| Siempre | 5 | 6% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Los estudiantes encuestados respondieron el 24% nunca desarrollan problemas matemáticos donde tienen que presentar sus ideas de manera argumentativa, el 26% respondió que casi nunca se desarrollan este tipo de actividades, el 38% respondió que ocasionalmente desarrollan problemas matemáticos argumentativos, el 5% respondió que casi siempre se desarrollan este tipo de problemas y el 6% respondió que siempre se desarrollan problemas matemáticos para presentar sus ideas con argumentos.

Según los datos mostrados en la Tabla No. 18, la gran mayoría de escolares responden que solo ocasionalmente se desarrolla en el aula de clase actividades en las que puedan presentar sus ideas, por ende, para lograr este objetivo, es fundamental que los docentes adopten enfoques pedagógicos que fomenten la participación de los escolares, su creatividad y su capacidad de reflexión crítica.

3) ¿En tu clase de matemática cuando discuten temas nuevos el docente solicita tu punto de vista?

Tabla No. 19 El docente solicita su punto de vista Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 7 | 9% |
| Casi nunca | 38 | 49% |
| Ocasionalmente | 13 | 17% |
| Casi siempre | 17 | 22% |
| Siempre | 3 | 4% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Se puede observar en la Tabla No. 19, que el Grupo experimental respondió el 9% que en la clase de matemáticas el docente nunca solicita el punto de vista del estudiante, el 49% respondió que casi nunca se pide la opinión de los educandos, el 17% respondió que ocasionalmente lo hacen, el 22% respondió que casi siempre se pide a los estudiantes el punto de vista y solo el 4% respondió que siempre el

docente solicita el punto de vista de temas nuevos en matemáticas. Claramente se observa que la mayoría que los docentes siguen enfocados en la metodología tradicional en donde la opinión del estudiante no prevalece o no tiene valor.

- 4) **¿En tu clase de matemática realizan talleres o actividades que beneficien la presentación de tu criterio, reflexión o conclusión sobre el tema?**

Tabla No. 20 Talleres que benefician el criterio Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 13 | 17% |
| Casi nunca | 16 | 21% |
| Ocasionalmente | 22 | 28% |
| Casi siempre | 15 | 19% |
| Siempre | 12 | 15% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

De los resultados obtenidos y mostrados por el Grupo experimental en la Tabla No. 20, se tiene que el 17% de estudiantes respondieron que en la asignatura de matemáticas nunca se realizan talleres o actividades que beneficien la presentación del criterio y reflexión o conclusión sobre el tema que estén tratando, el 21% respondió que casi nunca se realizan estas actividades, el 28% respondió que ocasionalmente se dan estas actividades en la clase de matemáticas, el 19% respondió que casi siempre y el 15% de los alumnos encuestados responde que siempre se realizan estas actividades en la asignatura de matemáticas. En base a los resultados se puede evidenciar que los docentes no realizan actividades que promuevan el criterio y participación de los estudiantes.

- 5) **¿Las actividades desarrolladas en tu clase de matemática requieren habilidades de resolución de problemas, creatividad y liderazgo?**

Tabla No. 21 Habilidades de resolución de problemas Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 6 | 8% |

| | | |
|----------------|-----------|-------------|
| Casi nunca | 17 | 22% |
| Ocasionalmente | 28 | 36% |
| Casi siempre | 16 | 21% |
| Siempre | 11 | 14% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Con el propósito de conocer si las actividades desarrolladas en clase se enfocan en desarrollar las destrezas en la resolución de problemas, creatividad y liderazgo de los estudiantes, se realizó esta pregunta en donde se consiguieron los siguientes resultados detallados en la Tabla No. 21: el 8% de los alumnos encuestados respondió que nunca, el 22% respondió casi nunca, el 36% respondió ocasionalmente, el 21% casi siempre y el 14% de los alumnos encuestados respondieron siempre. Por lo tanto, en base a los resultados se puede evidenciar que las actividades realizadas en clase no están enfocadas en desarrollar ciertas capacidades.

6) ¿En ocasiones tienes poder de decisión en las actividades grupales de tu clase de matemática?

Tabla No. 22 Poder de decisión en actividades grupales Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 9 | 12% |
| Casi nunca | 10 | 13% |
| Ocasionalmente | 41 | 53% |
| Casi siempre | 12 | 15% |
| Siempre | 6 | 8% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Con el designio de conocer el liderazgo de los escolares se preguntó si tienen el poder de decisión en las actividades grupales de la clase de matemáticas a lo que respondieron el 12% nunca participa, el 13% casi nunca lo hace, el 53% tiene poder de decisión ocasionalmente dentro de las actividades grupales, el 15% casi siempre tiene poder de decisión y solo el 8% del Grupo experimental respondió que siempre tienen poder de decisión para las actividades grupales en las actividades de matemáticas.

En consecuencia, según los datos obtenidos de la Tabla No. 22, se puede manifestar que en la mayoría de los escolares hace falta promover e incentivar a ser líderes e innovadores y sobre todo promuevan el desarrollo grupal, puesto que solo lo realizan ocasionalmente.

7) ¿En tu clase de matemática tienes orientación para las actividades que realizas en el salón de clase?

Tabla No. 23 Orientación para las actividades realizadas Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 19 | 24% |
| Casi nunca | 12 | 15% |
| Ocasionalmente | 28 | 36% |
| Casi siempre | 14 | 18% |
| Siempre | 5 | 6% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Los resultados de esta interrogante según la Tabla No. 23, tienen la finalidad de conocer cuál es el dictamen de los estudiantes sobre la orientación que el docente encamina para que realicen sus actividades de matemáticas en el aula de clase, a lo cual, los estudiantes respondieron el 24% que nunca existe una orientación adecuada, el 15% respondió que casi nunca existe una orientación, el 36% dijo que ocasionalmente, el 18% responde que casi siempre existe una

orientación para realizar las actividades y solo el 6% del Grupo experimental respondió que siempre existe una orientación en la clase de matemáticas para que realicen sus actividades.

En razón a los resultados se puede evidenciar que no existe una orientación de parte del magistral al momento de realizar las actividades.

8) ¿En actividades de matemática elaboras: ideas, preguntas, analogías?

Tabla No. 24 Elaboración de ideas preguntas y analogías Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 9 | 12% |
| Casi nunca | 17 | 22% |
| Ocasionalmente | 30 | 38% |
| Casi siempre | 12 | 15% |
| Siempre | 10 | 13% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Con el propósito de conocer la dinámica de la asignatura de matemáticas se realizó esta pregunta, a la cual, los estudiantes encuestados respondieron el 12% mencionó que nunca elaboran ideas, preguntas o analogías, el 22% respondió que casi nunca lo hacen, el 38% dijeron que ocasionalmente elaboran este tipo de actividades dentro de la clase de matemáticas, el 15% respondió que casi siempre se realizan estas actividades y solo el 13% de los estudiantes respondió que siempre lo hacen. Se puede concluir en base a los datos de la Tabla No. 24, que por parte de los educativos siguen aplicando metodologías tradicionales de enseñanza y no buscar ser innovadores y creativos.

9) ¿Hay debates, seminarios, mesas redondas, foros y paneles durante las clases?

Tabla No. 25 Debates, seminarios, mesas redondas, etc. Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 10 | 13% |
| Casi nunca | 22 | 28% |
| Ocasionalmente | 32 | 41% |
| Casi siempre | 3 | 4% |
| Siempre | 11 | 14% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

Para conocer la dinámica de la asignatura de matemáticas se preguntó si se realizaban actividades como debates, seminarios, mesas redondas, foros y paneles, los resultados obtenidos según la Tabla No. 25, de los estudiantes encuestados fueron el 13% dijo que nunca existió este tipo de actividades, el 28% respondió que casi nunca, el 41% dijo ocasionalmente se realizaban estas actividades, el 4% dijo que casi siempre y solo el 14% de los escolares del Grupo experimental respondió que siempre se realizaban este tipo de actividades en las clases de matemáticas. Con los resultados obtenidos se puede evidenciar que los docentes siguen aplicando la metodología tradicional y se reúsan a salir de su zona de confort por lo tanto no buscan estrategias y herramientas para incentivar a los escolares en su proceso de aprendizaje.

10) ¿Asume usted responsabilidad al pensar y hablar en clase?

Tabla No. 26 Responsabilidad de pensar y hablar Grupo experimental

| Parámetro | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Nunca | 17 | 22% |
| Casi nunca | 19 | 24% |
| Ocasionalmente | 18 | 23% |
| Casi siempre | 15 | 19% |
| Siempre | 9 | 12% |
| Total | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

Análisis e Interpretación

De acuerdo con resultados obtenidos el 22% de los alumnos respondieron que nunca asumen la responsabilidad de pensar y hablar en clase, el 24% casi nunca lo hace, el 23% solo participa ocasionalmente, el 19% casi siempre y el 12% de los alumnos asumen la responsabilidad de pensar y hablar en la asignatura de matemáticas. Se puede observar de acuerdo con los resultados de la Tabla No. 26, en la mayoría los estudiantes no participan activamente para expresar sus ideas o su punto de vista, y a veces es por el temor a equivocarse y por miedo al rechazo, o a su vez porque no se busca como docente estrategias para promover el desarrollo integral del escolar.

CAPÍTULO III

PRODUCTO

Nombre de la propuesta

Guía de estrategias enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico que contribuye al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica superior.

Datos informativos:

Nombre de la institución: Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”

Ubicación: Riobamba

Provincia: Chimborazo

Beneficiarios

Directos: Docentes de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”

Indirectos: Estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”.

Definición del tipo de producto:

La guía brinda al docente técnicas y estrategias del proceso educativo para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Es importante promover estrategias cognitivas que permitan a los alumnos analizar de manera pensativa la información que reciben, evaluarla de manera objetiva y tomar decisiones

fundamentadas. Estas estrategias cognitivas pueden fomentar la investigación independiente, la resolución de problemas, el pensamiento lateral y la capacidad de argumentación. Al desarrollar estas habilidades, los estudiantes adquieren la capacidad de cuestionar, analizar y sintetizar la información que reciben, lo que les permite llegar a conclusiones más fundamentadas y tomar decisiones informadas.

Esto no solo promueve una mayor agudeza de los contenidos impartidos, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos y problemáticas del mundo en constante cambio en el que viven. En resumen, el fortalecimiento del pensamiento crítico a través de estrategias cognitivas es esencial para garantizar una educación de calidad.

Por lo general cuando el docente utiliza la misma estrategia de aprendizaje, aplicando la metodología tradicional con procesos repetitivos, los estudiantes se sienten cansados y agobiados por lo que pierden la motivación y el interés por la asignatura. Por lo cual con la propuesta se busca potenciar e innovar la acción pedagógica del docente a partir de estrategias de aprendizaje innovadoras y creativas apoyadas en la tecnología y en materiales físicos relevantes, lo cual será una opción novedosa para generar en los estudiantes conocimiento y lograr un aprendizaje significativo. Para poder aplicar la propuesta en la institución educativa primero se solicitó la autorización al rector. (ANEXO E)

Objetivos

Objetivo general

- Diseñar una guía de estrategias metodológicas enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico que contribuye al aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica.

Objetivos específicos

- Identificar los elementos que faciliten el desarrollo del pensamiento crítico a partir de un problema matemático.

- Planificar actividades que fomenten el desarrollo del pensamiento crítico y demuestren el aprendizaje en matemáticas.
- Implementar la planificación diseñada para fomentar el pensamiento crítico en matemáticas.

Metodología

Se aplicó un proceso sistemático de diseño instruccional modelo ADDIE para desarrollar el siguiente producto el cual consta de 5 etapas análisis diseño desarrollo implementación y evaluación (Encarnación & Ayala, 2021). En el Gráfico No. 20, se detalla las 5 etapas de la metodología aplicada en la propuesta.

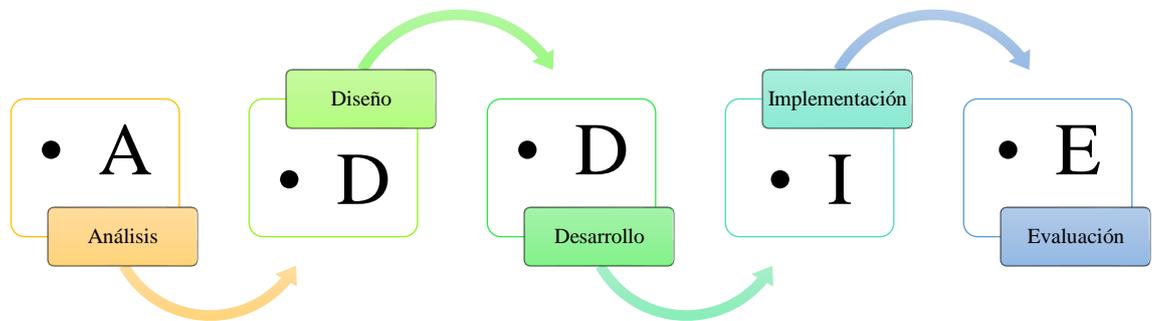


Gráfico No. 10 Metodología ADDIE

Elaborado por: Laura Concha

En el Gráfico No. 31, se describen cada una de las etapas del modelo aplicado y por ende las actividades realizadas en cada fase.

| | |
|-----------------------|--|
| Análisis | En esta etapa del proceso, es necesario definir el problema, identificar su origen y buscar posibles soluciones. Durante esta etapa, se pueden utilizar técnicas específicas de investigación, como el análisis de necesidades, la evaluación de tareas y la revisión de las actividades necesarias. |
| Diseño | El proceso de diseño se fundamenta en la información recopilada durante el análisis, centrándose en la planificación de una estrategia para desarrollar la instrucción. Es crucial describir los métodos para alcanzar los objetivos de instrucción identificados durante el análisis, así como ampliar el alcance de la instrucción. Se pueden incluir la redacción de una descripción, el análisis de aprendizaje, la definición de objetivos y elementos de evaluación, la selección de un sistema de entrega y la organización de la secuencia de la instrucción. |
| Desarrollo | El objetivo principal es crear, validar y elaborar los recursos y contenidos de aprendizaje necesarios para implementar todos los componentes de construcción. Esta etapa se enfoca en la creación y revisión de materiales, y en la preparación de los recursos requeridos para desarrollar sitios web, objetos de aprendizaje, contenido multimedia, manuales o tutoriales. También, resulta fundamental realizar una evaluación inicial de las propuestas. Para cumplir con los objetivos de la propuesta en esta fase se creó los contenidos de cada actividad con los recursos necesarios en cada una de ellas. |
| Implementación | El objetivo de Implementación es crear un ambiente de aprendizaje y comprometer a los estudiantes. Esto significa que se implementarán tres planes: el plan de aprendizaje, que se basa en la construcción del conocimiento por parte de los alumnos; el plan para docentes, que tiene como objetivo facilitar las estrategias de enseñanza y los recursos de aprendizaje desarrollados previamente; y el plan de preparación, que busca involucrar a los estudiantes, fomentar su participación y promover una interacción efectiva. |
| Evaluación | La fase de Evaluación es crucial en la creación del plan, ya que permite evaluar la calidad del producto y de los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto antes como después de la implementación. |

Gráfico No. 11 Pasos de la metodología ADDIE

Fuente: (Encarnación & Ayala, 2021)

ANÁLISIS

En esta fase se evaluó las fortalezas y debilidades en el desarrollo del pensamiento crítico en relación al aprendizaje de las matemáticas en cada uno de los grupos de estudio. Para ello se aplicó el Pretest.

Análisis de resultados obtenidos en la prueba objetiva Pretest

En atención al objetivo enfocado a diagnosticar el nivel de desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de Décimo año de Educación General Básica, posterior al desarrollo de una una guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico; se realizó una prueba objetiva de 10 ítems, sobre 10 puntos. La prueba será realizada antes y después (Pretest y Postest) de aplicar la propuesta, con la finalidad de evidenciar la factibilidad de la guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico, en el aprendizaje de la matemática.

Al compilar y examinar los resultados obtenidos en la prueba objetiva (Pretest), tanto para el grupo de control como para el grupo experimental formados cada uno por 78 estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado”; la información conseguida se organizó en tablas y gráficos con su respectiva interpretación y análisis, se consideró la: frecuencia, la media la desviación estándar y la varianza. La evaluación se realizó de manera presencial con una duración de 90 minutos, obteniendo como resultados la información detallada en la Tabla No. 27.

Tabla No. 27 Tabla de frecuencias del pretest grupo de control y experimental

| NOTA | GRUPO | | | |
|------|--------------|--------|---------------|--------|
| | EXPERIMENTAL | | GRUPO CONTROL | |
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| 1,00 | 4 | 5,13% | 1 | 1,28% |
| 2,00 | 7 | 8,97% | 6 | 7,69% |
| 3,00 | 19 | 24,36% | 10 | 12,82% |
| 4,00 | 18 | 23,08% | 27 | 34,62% |
| 5,00 | 15 | 19,23% | 22 | 28,21% |
| 6,00 | 8 | 10,25% | 7 | 8,98% |
| 7,00 | 4 | 5,13% | 2 | 2,56% |
| 8,00 | 3 | 3,85% | 2 | 2,56% |
| 9,00 | 0 | 0% | 1 | 1,28% |

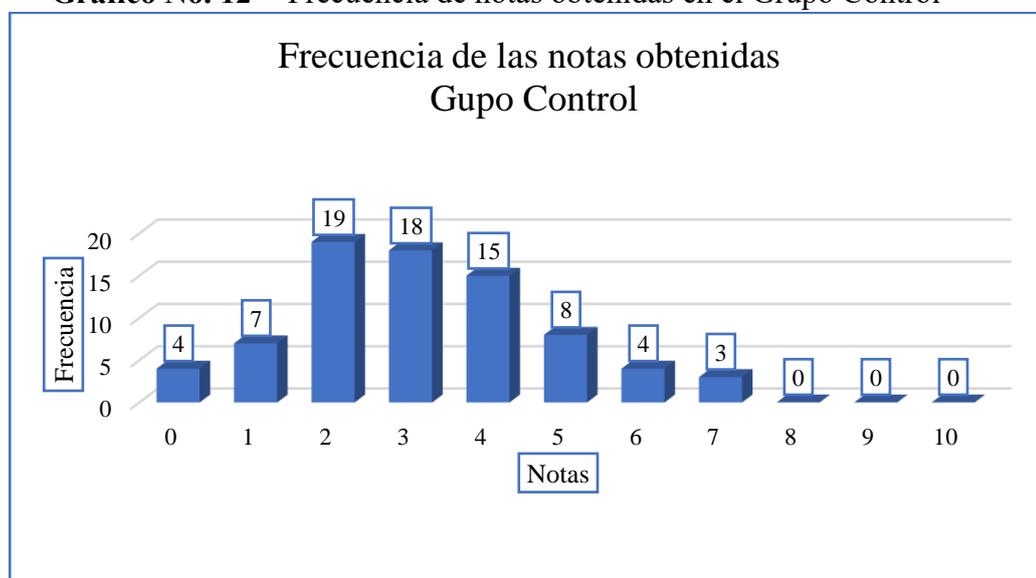
| | | | | |
|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| 10,00 | 0 | 0% | 0 | 0% |
| Total | 78 | 100% | 78 | 100% |

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Laura Concha

En los Gráficos No. 12 y 13 se presenta la frecuencia de las notas obtenidas en la evaluación aplicada antes de la ejecución de la propuesta pedagógica, a los estudiantes de décimo año de E.G.B de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado” considerados como grupo control y grupo experimental, en base al cálculo de la muestra.

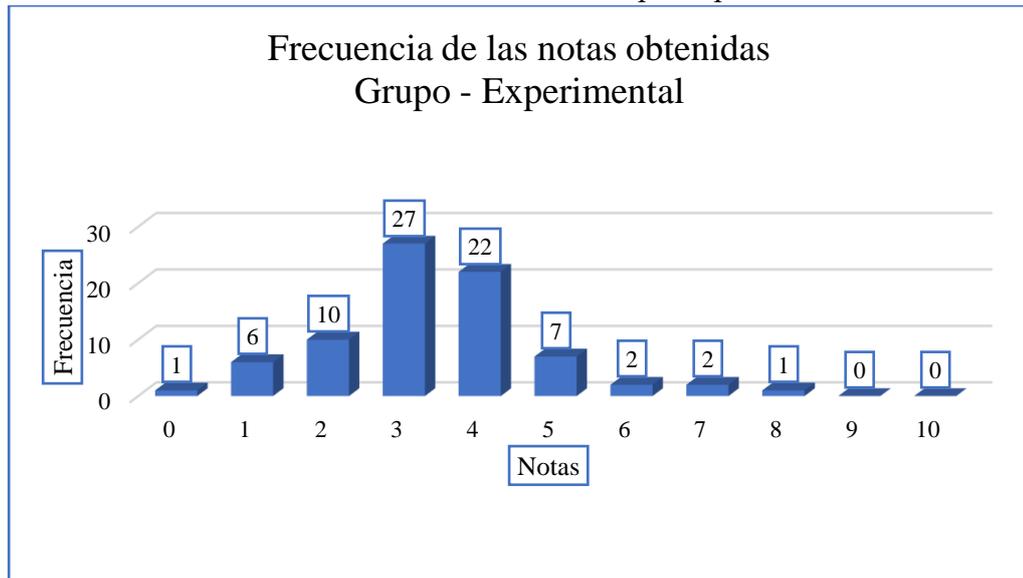
Gráfico No. 12 Frecuencia de notas obtenidas en el Grupo Control



Fuente: Prueba objetiva (Pretest)

Elaborado por: Laura Concha

Gráfico No. 13 Frecuencia de notas Grupo Experimental



Fuente: Prueba objetiva (Pretest)
Elaborado por: Laura Concha

El promedio alcanzado es $\mu = 3,38$ con $\sigma = 1,43$ para el grupo experimental, y de $\mu = 3,13$ con $\sigma = 1,66$ para el grupo control, sobre una calificación de 10 puntos, lo cual se puede observar en la Tabla No. 28.

Tabla No. 28 Media, desviación y varianza de la prueba objetiva Pretest

| Grupo | N° | Puntuación sobre 10 | | |
|--------------|----|---------------------|---------------------|----------|
| | | Media | Desviación estándar | Varianza |
| Experimental | 78 | 3,38 | 1,43 | 2,03 |
| Control | 78 | 3,13 | 1,66 | 2,76 |

Fuente: Prueba objetiva (Pretest)
Elaborado por: Laura Concha

De acuerdo con la escala de calificaciones contemplada en el Decreto Ejecutivo N° 366, publicado el 10 de julio del 2014 en el Registro Oficial N°286, la misma que se especifica en la Tabla No. 29, en donde se adiciona la columna de escala porcentual, en caso de que se requiera evidenciar los resultados en porcentajes. El promedio resultante para el grupo control es de 3,13 y para el experimental de 3,38, lo que indica que ambos grupos están dentro de la escala

cualitativa “No alcanzan los aprendizajes requeridos”, en la evaluación realizada.

Tabla No. 29 Escala de calificaciones.

| Escala cuantitativa | Escala cualitativa | Escala porcentual |
|----------------------------|---|--------------------------|
| 9,00 - 10,00 | Domina los aprendizajes requeridos (DAR). | 90,00 - 100,00 |
| 7,00 - 8,99 | Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR). | 70,00 - 80,99 |
| 4,01 - 6,99 | Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR). | 40,1 - 69,9 |
| ≤ 4,00 | No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR). | ≤ 40,00 |

Fuente: Decreto Ejecutivo N° 366

Elaborado por: Laura Concha

En base a los resultados mostrados en tablas y gráficamente se concluye que los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado” de los dos grupos tienen dificultades en el desarrollo del pensamiento crítico y por ende en el aprendizaje de la matemática, debido a que las calificaciones son muy bajas y no alcanzan los aprendizajes requeridos para el año en el que se encuentran. En razón a todo ello es posible afirmar que no se evidencia una notoria diferencia entre los estudiantes donde se aplicará la guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico, y los de la metodología tradicional. Es decir, existe una similitud entre todos los individuos, por lo tanto, es factible realizar la propuesta.

DISEÑO

Planificación

La propuesta consta de 10 actividades con una duración de 90 minutos correspondientes a 2 horas pedagógicas, resultando 6 horas semanales de acuerdo con la malla curricular vigente. Dichas tareas están planificadas desde la Tabla No. 30 hasta la Tabla No. 39, con diferentes metodologías, las cuales se encuentran

acorde al contenido temático de matemáticas de décimo año de Educación General Básica, a fin de promover el desarrollo del pensamiento crítico.

Actividad 1: Resolver los ejercicios de la App Quick Brain

Tabla No. 30 Planificación agilidad mental

| PLAN ACTIVIDAD 1 | |
|--|---|
| Datos generales | |
|  | |
| Quick Brain | |
| Unidad | 01 |
| Tema | Agilidad mental |
| Actividad | Resolver los ejercicios de la App Quick Brain |
| Descripción de la actividad | <p>Según diferentes estudios, en Ecuador existe un pequeño porcentaje de estudiantes de nivel de educación básica superior que logran aprobar los ejercicios de matemáticas con un dominio sobresaliente.</p> <p>Con la finalidad de mejorar en la materia, una opción es utilizar la aplicación Quick Brain-Cálculo Mental. Esta aplicación brinda la oportunidad de resolver ejercicios matemáticos a través de juegos interactivos, los cuales se vuelven más complejos a medida que progresas en la plataforma.</p> <p>Procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver los ejercicios en la App • En este modo de resolución de problemas, es necesario completar cada ejercicio en un tiempo limitado. Esta modalidad no solo requiere una gran concentración, sino que también contribuye al |

| | |
|--|---|
| | <p>desarrollo del coeficiente intelectual (IQ) de los jóvenes, ya que implica rapidez y habilidades en las operaciones básicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Además, la aplicación cuenta con un simulador del coeficiente intelectual y unas gráficas de avance. Estas herramientas permiten al usuario evaluar su progreso diario y fortalecer los puntos más débiles señalados por la plataforma. |
| Fuentes de información sobre la actividad | <p>Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view</p> |
| Área del conocimiento relacionada | Matemáticas |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Individual |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología de enseñanza | Gamificación |
| Pregunta directriz | ¿Conoce su agilidad mental para resolver los problemas de matemáticas? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión tecnológica de la actividad | |
| Software | App Quick Brain |
| Recursos tecnológicos | Teléfono inteligente Tablet |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 2: Acertijos matemáticos

Tabla No. 31 Planificación acertijos matemáticos

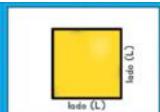
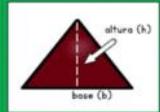
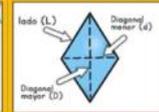
| PLAN ACTIVIDAD 2 | |
|--|---|
| <p>Datos generales</p>  <p>Quick Brain</p> | |
| Unidad | 01 |
| Tema | Acertijos matemáticos |
| Actividad | Realizar los ejercicios en la App Quick Brain |
| Descripción de la actividad | <p>Procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver los ejercicios en la App • Completar cada ejercicio en un tiempo limitado. Esta modalidad no solo requiere una gran concentración, sino que también contribuye al desarrollo del coeficiente intelectual (IQ) de los jóvenes, ya que implica rapidez y habilidades en las operaciones básicas. • Además, la aplicación cuenta con un simulador de IQ y unas gráficas de avance. Estas herramientas permiten al usuario evaluar su progreso diario y fortalecer los puntos más débiles señalados por la plataforma. |
| Fuentes de información sobre la actividad | <p>Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-_SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view</p> |

| | |
|--|--|
| Área del conocimiento relacionada | Matemáticas |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Individual |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología | Gamificación |
| Pregunta directriz | ¿Sabes resolver acertijos matemáticos en un tiempo récord? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión tecnológica de la actividad | |
| Software | App Quick Brain |
| Recursos tecnológicos | Teléfono inteligente Tablet |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 3: Conociendo las áreas de las figuras geométricas

Tabla No. 32 Planificación área figuras geométricas

| | | | |
|---|--|--|--|
| PLAN ACTIVIDAD 3 | | | |
| Datos generales | | | |
|  <p>Cuadrado</p> |  <p>lado (L)</p> |  <p>Rectángulo</p> |  <p>base (b) altura (h)</p> |
| <p>Área $A = L \times L$</p> | <p>Perímetro $P = L + L + L + L$</p> | <p>Área $A = b \times h$</p> | <p>Perímetro $P = b + b + h + h$</p> |
|  <p>Triángulo</p> |  <p>altura (h) base (b)</p> |  <p>Rombo</p> |  <p>lado (L) Diagonal mayor (D) Diagonal menor (d)</p> |
| <p>Área $A = \frac{b \times h}{2}$</p> | <p>Perímetro $P = L + L + L$</p> | <p>Área $A = \frac{D \times d}{2}$</p> | <p>Perímetro $P = L + L + L + L$</p> |

| | |
|--|--|
| Unidad | Geometría |
| Tema | Área |
| Actividad | Conociendo las áreas de las figuras geométricas |
| Descripción de la actividad | Calcular el espacio de superficies o región contenida en una figura o forma geométrica, lo que requiere aplicar fórmulas y conceptos matemáticos específicos para determinar la extensión de la superficie |
| Fuentes de información sobre la actividad | Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-_SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view |
| Área del conocimiento relacionada | Matemática |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Grupos de hasta 3 personas |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología de enseñanza | Aprendizaje basado en problemas |
| Pregunta directriz | ¿Conoce las fórmulas y procedimientos para determinar el área de las figuras geométricas? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión didáctica de la actividad | |
| Tipo | Folleto (Casos de estudio) |
| Recursos | Proyector, computador, hojas de trabajo |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 4: Conociendo el volumen de las figuras geométricas

Tabla No. 33 Planificación volumen figuras geométricas

| PLAN ACTIVIDAD 4 | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|--|---|
| Datos generales | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; background-color: #e0ffe0;"> <p>Cubo</p>  <p>Volumen cubo = l^3</p> <p>El volumen de un cubo se obtiene elevando al cubo la longitud de su arista</p> </td> <td style="width: 33%; background-color: #ffe0e0;"> <p>Prisma</p>  <p>Volumen prisma = $\text{sup. base} \times h$</p> <p>El volumen de un prisma se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del prisma.</p> </td> <td style="width: 33%; background-color: #e0ffff;"> <p>Pirámide</p>  <p>Volumen pirámide = $\frac{\text{sup. base} \times h}{3}$</p> <p>El volumen de una pirámide es equivalente a un tercio del volumen de un prisma de igual base y altura.</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffe0c0;"> <p>Cilindro</p>  <p>Volumen cilindro = $(\pi \times r^2) \times h$</p> <p>El volumen de un cilindro se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del cilindro.</p> </td> <td style="background-color: #ffe0ff;"> <p>Cono</p>  <p>Volumen cono = $\frac{(\pi \times r^2) \times h}{3}$</p> <p>El volumen de un cono es equivalente a un tercio del volumen de un cilindro de igual base y altura.</p> </td> <td style="background-color: #ffffe0;"> <p>Esfera</p>  <p>Volumen esfera = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$</p> <p>El volumen de una esfera es igual a $\frac{4}{3}$ de π por el radio al cubo.</p> </td> </tr> </table> | | <p>Cubo</p>  <p>Volumen cubo = l^3</p> <p>El volumen de un cubo se obtiene elevando al cubo la longitud de su arista</p> | <p>Prisma</p>  <p>Volumen prisma = $\text{sup. base} \times h$</p> <p>El volumen de un prisma se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del prisma.</p> | <p>Pirámide</p>  <p>Volumen pirámide = $\frac{\text{sup. base} \times h}{3}$</p> <p>El volumen de una pirámide es equivalente a un tercio del volumen de un prisma de igual base y altura.</p> | <p>Cilindro</p>  <p>Volumen cilindro = $(\pi \times r^2) \times h$</p> <p>El volumen de un cilindro se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del cilindro.</p> | <p>Cono</p>  <p>Volumen cono = $\frac{(\pi \times r^2) \times h}{3}$</p> <p>El volumen de un cono es equivalente a un tercio del volumen de un cilindro de igual base y altura.</p> | <p>Esfera</p>  <p>Volumen esfera = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$</p> <p>El volumen de una esfera es igual a $\frac{4}{3}$ de π por el radio al cubo.</p> |
| <p>Cubo</p>  <p>Volumen cubo = l^3</p> <p>El volumen de un cubo se obtiene elevando al cubo la longitud de su arista</p> | <p>Prisma</p>  <p>Volumen prisma = $\text{sup. base} \times h$</p> <p>El volumen de un prisma se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del prisma.</p> | <p>Pirámide</p>  <p>Volumen pirámide = $\frac{\text{sup. base} \times h}{3}$</p> <p>El volumen de una pirámide es equivalente a un tercio del volumen de un prisma de igual base y altura.</p> | | | | | |
| <p>Cilindro</p>  <p>Volumen cilindro = $(\pi \times r^2) \times h$</p> <p>El volumen de un cilindro se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del cilindro.</p> | <p>Cono</p>  <p>Volumen cono = $\frac{(\pi \times r^2) \times h}{3}$</p> <p>El volumen de un cono es equivalente a un tercio del volumen de un cilindro de igual base y altura.</p> | <p>Esfera</p>  <p>Volumen esfera = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$</p> <p>El volumen de una esfera es igual a $\frac{4}{3}$ de π por el radio al cubo.</p> | | | | | |
| Unidad | Geometría | | | | | | |
| Tema | Volumen | | | | | | |
| Actividad | Conociendo el volumen de las figuras geométricas | | | | | | |
| Descripción de la actividad | Calcular el volumen contenido en una figura o forma geométrica, lo que requiere aplicar fórmulas y conceptos matemáticos específicos para determinar el volumen de la superficie | | | | | | |
| Fuentes de información sobre la actividad | <p>Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-_SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view</p> | | | | | | |
| Área del conocimiento relacionada | Matemática | | | | | | |
| Dimensión pedagógica de la actividad | | | | | | | |
| Agrupamiento | Grupos de hasta 3 personas | | | | | | |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico | | | | | | |

| | |
|--|--|
| Metodología de enseñanza | Aprendizaje basado en problemas |
| Pregunta directriz | ¿Conoce las fórmulas y procedimientos para determinar el volumen de las figuras geométricas? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión didáctica de la actividad | |
| Tipo | Folleto (Casos de estudio) |
| Recursos | Proyector, computador, hojas de trabajo |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 5: Realizar los ejercicios en la App PhEt (ángulos)

Tabla No. 34 Planificación ángulos

| PLAN ACTIVIDAD 5 | |
|--|--|
| Datos generales | |
|  | |
| App PhET | |
| Unidad | 01 |
| Tema | Ángulos |
| Actividad | Realizar los ejercicios en la App PhEt |
| Descripción de la actividad | PhET proporciona simulaciones científicas y matemáticas divertidas, gratuitas, interactivas y basadas en la investigación. |

| | |
|--|---|
| | <p>Las simulaciones están escritas en HTML5 y pueden ejecutarse en línea o descargarse a su computadora o teléfono inteligente.</p> <p>Todas las simulaciones son de código abierto, por lo tanto, en esta clase se realizó ejercicios que involucre determinar ángulos de manera creativa y divertida.</p> |
| Fuentes de información sobre la actividad | <p>Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-_SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view</p> |
| Área del conocimiento relacionada | Matemáticas |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Individual |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología | Simulación |
| Pregunta directriz | ¿Conoces como calcular los ángulos de manera fácil y divertida? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión tecnológica de la actividad | |
| Software | App PhEt |
| Recursos tecnológicos | Teléfono inteligente Tablet |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 6: Resolver los ejercicios de Kahoot (Probabilidad)

Tabla No. 35 Planificación probabilidad

| |
|-------------------------|
| PLAN ACTIVIDAD 6 |
| Datos generales |



App Kahoot

| | |
|--|---|
| Unidad | 01 |
| Tema | Probabilidad |
| Actividad | Resolver los ejercicios de Kahoot. |
| Descripción de la actividad | <p>Kahoot tiene el potencial de convertir el aprendizaje en una experiencia placentera, cautivadora y de gran impacto para todos los estudiantes.</p> <p>No hace falta instalarla en ningún dispositivo, aunque se requiere una conexión a Internet. Se puede acceder directamente desde cualquier buscador, pero también hay disponible una aplicación gratuita para Android o iOS que también funciona.</p> |
| Fuentes de información sobre la actividad | <p>Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-_SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view</p> |
| Área del conocimiento relacionada | Matemáticas |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Individual |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología | Aprendizaje Basado por Retos |
| Pregunta directriz | ¿Conoces cómo resolver los ejercicios de probabilidad? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |

| | |
|--|--|
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión tecnológica de la actividad | |
| Software | Probabilidad Link: https://create.kahoot.it/share/repasamos-probabilidad-y-estadistica-jugando/3eef0c97-b4b8-4c25-a5c2-0fc12df998a1 |
| Recursos tecnológicos | Teléfono inteligente Tablet |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 7: Resolver ejercicios en Fraction Challenge (Proporcionalidad)

Tabla No. 36 Planificación operaciones con fracciones

| PLAN ACTIVIDAD 7 | |
|---|---|
| Datos generales | |
|  | |
| Fraction Challenge | |
| Unidad | 01 |
| Tema | Proporcionalidad |
| Actividad | Resolver los ejercicios de la App Fraction Challenge |
| Descripción de la actividad | Con esta aplicación educativa el estudiante puede disfrutar tanto en solitario como en compañía, gracias a su modo multijugador integrado. ¡Desafia a tu compañero de clase y conviértete en el rey de las matemáticas resolviendo rápidamente diversas actividades! |

| | |
|--|--|
| Fuentes de información sobre la actividad | Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view |
| Área del conocimiento relacionada | Matemáticas |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Individual |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología | Aprendizaje basado por retos |
| Pregunta directriz | ¿Conoces como calcular la proporcionalidad? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión tecnológica de la actividad | |
| Software | Fraction Challenge Link: https://www.didactoons.com/fraction-challenge-aprende-operaciones-con-fracciones/ |
| Recursos tecnológicos | Teléfono inteligente Tablet |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 8: Resolver ejercicios de ecuaciones

Tabla No. 37 Planificación ecuaciones

| |
|--|
| PLAN ACTIVIDAD 8 |
| Datos generales |
|  |

| ABP | |
|--|---|
| Unidad | 01 |
| Tema | Ecuaciones |
| Actividad | Resolver los ejercicios del folleto |
| Descripción de la actividad | Revisa el contenido de ecuaciones en el libro de matemáticas de Décimo año Educación General Básica y visita el link: https://www.ecuacionesresueltas.com/ para mejorar tus conocimientos adquiridos en clase. |
| Fuentes de información sobre la actividad | Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view |
| Área del conocimiento relacionada | Matemática |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Grupos de hasta 3 personas |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología | Aprendizaje basado en problemas |
| Pregunta directriz | ¿Sabes resolver ecuaciones? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión didáctica de la actividad | |
| Tipo | Folleto (Casos de estudio) |
| Recursos | Proyector, computador, hojas de trabajo |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 9: Resolver ejercicios de sistemas de ecuaciones lineales

Tabla No. 38 Planificación sistema de ecuaciones

| ACTIVIDAD 9 | |
|--|--|
| Datos generales | |
|  | |
| ABP | |
| Unidad | 1 |
| Tema | Sistemas de ecuaciones |
| Actividad | Realiza los ejercicios del folleto |
| Descripción de la actividad | <p>En los conjuntos de ecuaciones se encuentran las mismas variables.</p> <p>Por lo general, las soluciones a estos sistemas de ecuaciones se encuentran al asignar valores a las variables de forma tal que cumplen con cada una de las ecuaciones.</p> <p>La solución se obtiene al encontrar todas las soluciones dentro del sistema.</p> |
| Fuentes de información sobre la actividad | <p>Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view</p> |
| Área del conocimiento relacionada | Matemáticas |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Grupos de hasta 3 personas |

| | |
|--|--|
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología | Aprendizaje basado en problemas |
| Pregunta directriz | ¿Conoces cómo resolver los sistemas de ecuaciones? |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión didáctica de la actividad | |
| Tipo | Folleto (Casos de estudio) |
| Recursos | Proyector, computador, hojas de trabajo |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 10: Ejercicios de aplicación

Tabla No. 39 Planificación ejercicios de aplicación

| ACTIVIDAD 10 | |
|--|--|
| Datos generales | |
|  | |
| App Kahoot | |
| Unidad | 01 |
| Tema | Ejercicios de aplicación |
| Actividad | En esta actividad, se profundizará varios conceptos de Matemáticas correspondientes al décimo año de Educación General Básica en Ecuador, siguiendo el plan de estudios establecido por el sistema educativo del país. En él se aplican conceptos de aritmética, álgebra y ecuaciones. |

| | |
|--|---|
| Descripción de la actividad | <p>En este juego, ganas al responder preguntas correctamente y también al hacerlo más rápido que los demás participantes.</p> <p>Aquel que consiga la mayor cantidad de puntos al final del cuestionario será el ganador.</p> <p>A fin de que los alumnos obtengan mejores resultados, se aconseja contar con un lápiz y papel fácilmente accesibles para llevar a cabo los cálculos.</p> |
| Fuentes de información sobre la actividad | <p>Texto de décimo año de Educación General Básica de Matemática</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1SRWJSF0gY-SrNS2B3P3GQu-7gMd5MrH/view</p> |
| Área del conocimiento relacionada | Matemáticas |
| Dimensión pedagógica de la actividad | |
| Agrupamiento | Individual |
| Dominio cognitivo | Pensamiento crítico |
| Metodología | Aprendizaje colaborativo |
| Enfoque curricular | Teórico- Práctico |
| Tiempo de duración | 90 minutos |
| Dimensión tecnológica de la actividad | |
| Software | <p>KAHOOT</p> <p>Link: https://create.kahoot.it/details/275ab777-164f-4791-88f6-acc69f747a18</p> |
| Recursos tecnológicos | <p>Teléfono inteligente</p> <p>Tablet</p> |

Elaborado por: Laura Concha

DESARROLLO

GUIA PARA DOCENTES

TEMA

Guía de estrategias enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico que contribuye al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica superior.

Introducción

Esta guía proporciona a los profesores habilidades y estrategias curriculares para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes. Fomentar estrategias cognitivas que aprueben a los estudiantes analizar la información que reciben, evaluarla con precisión y tomar decisiones. Estas estrategias cognitivas pueden fomentar la investigación independiente, la resolución de problemas, el pensamiento lateral y las habilidades de argumentación. Al desarrollar estas habilidades, los estudiantes tendrán la oportunidad de cuestionar, analizar y sintetizar la información que reciben, permitiéndoles tomar decisiones correctas.

Objetivo

Desarrollar estrategias enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico que contribuye al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica superior.

A continuación, desde la la Tabla No. 40 hasta la Tabla No. 49, se muestra detalladamente el desarrollo de cada una de las actividades planteadas con anterioridad:

Actividad 1: Resolver los ejercicios de la App Quick Brain

Tabla No. 40 Planificación agilidad mental

| ACTIVIDAD 1 |
|--|
| Unidad 01 |
| Tema: Agilidad mental |
| Actividad: Conociendo la App Quick Brain para la resolución de ejercicios  |
| Objetivo: Desarrollar la agilidad mental en los estudiantes para resolución de ejercicios matemáticos |
| Destreza con criterio de desempeño: Desarrollar el pensamiento crítico |
| Recursos: <ul style="list-style-type: none">• Internet• Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet).• App Quick Brain |
| Participantes: 1 estudiante |
| Tiempo: 90 minutos |
| Metodología: Gamificación |
| Instrucciones: |

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet).

Link:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.deepworksstudios.quickbrain&hl=es_EC&gl=US

Desarrollo

- Resolver los ejercicios en la App
- Completar cada ejercicio en un tiempo limitado implicando rapidez y habilidades en las operaciones básicas.
- Evaluar su progreso diario y fortalecer los puntos más débiles señalados por la plataforma.

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 2: Acertijos matemáticos

Tabla No. 41 Planificación acertijos matemáticos

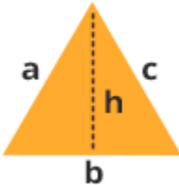
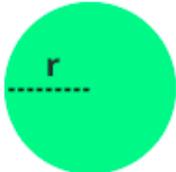
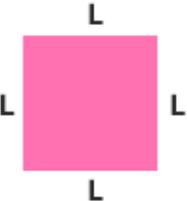
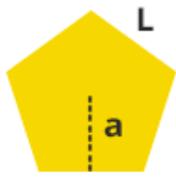
| ACTIVIDAD 2 |
|---|
| Unidad 1 |
| Tema: Acertijos matemáticos |
| Actividad: Realizar los ejercicios en la App Quick Brain |
|  |
| Objetivo: Resolver los ejercicios relacionados con acertijos matemáticos en la App Quick Brain. |

| |
|--|
| <p>Destreza con criterio de desempeño:</p> <p>Desarrollar el pensamiento crítico</p> |
| <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet • Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet). • App Quick Brain |
| <p>Participantes: 1 estudiante</p> |
| <p>Tiempo: 90 minutos</p> |
| <p>Metodología:</p> <p>Gamificación</p> |
| <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar a Google play. • Buscar App. • Descargar la App. • Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet). <p>Link: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.deepworksstudios.quickbrain&hl=es_EC&gl=US</p> |
| <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver los ejercicios en la App • Completar cada ejercicio en un tiempo limitado. • Evaluar su progreso diario y fortalecer los puntos más débiles señalados por la plataforma. |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 3: Conociendo las áreas de las figuras geométricas

Tabla No. 42 Planificación áreas de figuras geométricas

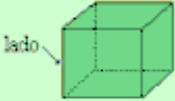
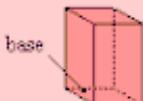
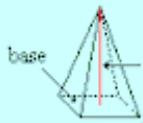
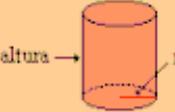
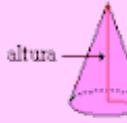
| ACTIVIDAD 3 | | |
|---|--|---|
| Unidad 1 | | |
| Tema: Área | | |
| Actividad: Conociendo las áreas de las figuras geométricas | | |
| Figura | Nombre | Perímetro y área |
|  | Triángulo Es un polígono de 3 lados y tres ángulos que suman 180°. | $P = a + b + c$ |
| | | $A = \frac{b \cdot h}{2}$ |
|  | Círculo Es la región del plano delimitada por una circunferencia. | $P = 2 \cdot \pi \cdot r$ |
| | | $A = \pi \cdot r^2$ edufichas.com |
|  | Cuadrado Polígono de cuatro lados y cuatro ángulos de 90°. | $P = L + L + L + L$ |
| | | $A = L \cdot L$ |
|  | Rectángulo Polígono de cuatro lados, con dos pares de lados iguales y cuatro ángulos de 90°. | $P = b + b + h + h$ |
| | | $A = b \cdot h$ |
|  | Pentágono Polígono de cinco lados. Si es regular, tendría los lados y ángulos iguales. | $P = L \cdot 5$ |
| | | $A = \frac{P \cdot a}{2}$ |

| |
|--|
| <p>Objetivo:</p> <p>Familiarizar a los estudiantes con las fórmulas para resolver las áreas de las figuras geométricas</p> |
| <p>Destreza con criterio de desempeño:</p> <p>Desarrollar el pensamiento crítico</p> |
| <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folletos • Proyector • Computador • Hojas de trabajo |
| <p>Participantes</p> <p>3 estudiantes</p> |
| <p>Tiempo:</p> <p>90 minutos</p> |
| <p>Metodología</p> <p>Aprendizaje basado en problemas</p> |
| <p>Desarrollo:</p> <p>Calcular el espacio de superficies o región contenida en una figura o forma geométrica, lo que requiere aplicar fórmulas y conceptos matemáticos específicos para determinar la extensión de la superficie. Se aplica también a ejercicios dentro de la vida cotidiana.</p> |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 4: Conociendo el volumen de las figuras geométricas

Tabla No. 43 Planificación volumen de figuras geométricas

| ACTIVIDAD 4 | | |
|--|--|---|
| Unidad 1 | | |
| Tema: Volumen | | |
| Actividad: Identificando el volumen de las figuras geométricas | | |
| <p>Cubo</p>  <p>Volumen cubo = l^3</p> <p>El volumen de un cubo se obtiene elevando al cubo la longitud de su arista</p> | <p>Prisma</p>  <p>Volumen prisma = $\text{sup. base} \times h$</p> <p>El volumen de un prisma se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del prisma.</p> | <p>Pirámide</p>  <p>Volumen pirámide = $\frac{\text{sup. base} \times h}{3}$</p> <p>El volumen de una pirámide es equivalente a un tercio del volumen de un prisma de igual base y altura.</p> |
| <p>Cilindro</p>  <p>Volumen cilindro = $(\pi \times r^2) \times h$</p> <p>El volumen de un cilindro se obtiene multiplicando la superficie de su base por la altura del cilindro.</p> | <p>Cono</p>  <p>Volumen cono = $\frac{(\pi \times r^2) \times h}{3}$</p> <p>El volumen de un cono es equivalente a un tercio del volumen de un cilindro de igual base y altura.</p> | <p>Esfera</p>  <p>Volumen esfera = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$</p> <p>El volumen de una esfera es igual a $\frac{4}{3}$ de π por el radio al cubo.</p> |
| Objetivo: | | |
| Identificar las fórmulas para calcular el volumen de las figuras geométricas. | | |
| Destreza con criterio de desempeño: | | |
| Desarrollar el pensamiento crítico | | |
| Recursos: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Folletos • Proyector • Computador • Hojas de trabajo | | |

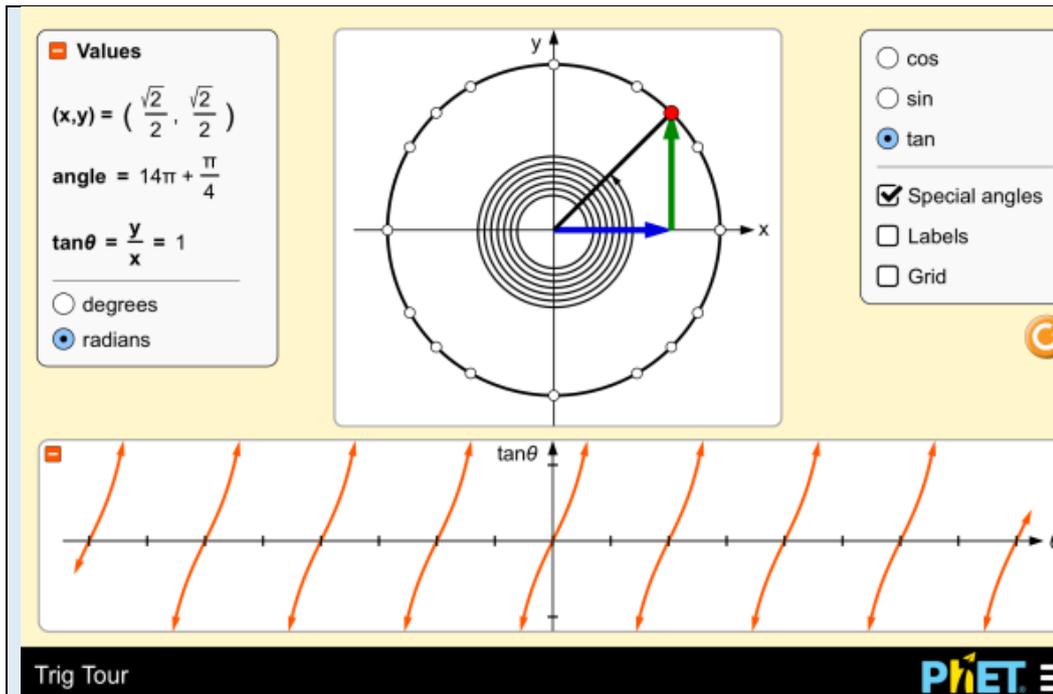
| |
|---|
| <p>Participantes:</p> <p>3 estudiantes</p> |
| <p>Tiempo:</p> <p>90 minutos</p> |
| <p>Metodología:</p> <p>Aprendizaje basado en problemas</p> |
| <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el volumen contenido en una figura o forma geométrica. • Aplicar fórmulas y conceptos matemáticos específicos para determinar el volumen de la superficie. • Desarrollar ejercicios aplicados en problemas de la vida cotidiana, los cuales suelen estar expresados en lenguaje coloquial. |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 5: Realizar los ejercicios en la App PhEt (ángulos)

Tabla No. 44 Planificación ángulos

| |
|--|
| ACTIVIDAD 5 |
| Unidad 1 |
| Tema: Ángulos |
| Actividad: Conociendo la App Phet |



Objetivos:

- Conocer las funciones de la App Phet
- Realizar los ejercicios en la App Phet para familiarizarse con el tema de ángulos

Destreza con criterio de desempeño:

Desarrollar el pensamiento crítico

Recursos:

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet).
- App Phet

Participantes:

1 estudiante

Tiempo:

90 minutos

Metodología:

Simulación

| |
|--|
| Instrucciones: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar a Google play. • Buscar App. • Descargar la App. • Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet). |
| Link: https://phet.colorado.edu/es/ |
| Desarrollo: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar los ejercicios de la aplicación • Demorarse el menor tiempo posible |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 6: Resolver los ejercicios de Kahoot (Probabilidad)

Tabla No. 45 Planificación probabilidad

| |
|--|
| ACTIVIDAD 6 |
| Unidad 1 |
| Tema: Probabilidad |
| Actividad: Resolver los ejercicios de Kahoot. |

Objetivo:

Aplicar métodos y procedimientos para la resolución de problemas matemáticos.

Destreza con criterio de desempeño:

Desarrollar el pensamiento crítico

Recursos:

- Internet
- Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet).
- App Kahoot

Participantes:

1 estudiante

Tiempo:

90 minutos

Metodología

Aprendizaje basado por retos

Instrucciones:

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App.
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet).

Link:

<https://create.kahoot.it/share/repasamos-probabilidad-y-estadistica-jugando/3eef0c97-b4b8-4c25-a5c2-0fc12df998a1>

Desarrollo:

- Familiarizarse con la App Kahoot
- Desarrollar los ejercicios en la App Kahoot
- Resolver ejercicios de probabilidad aplicados en problemas de la vida diaria con límites de tiempo.
- Solicitar a los estudiantes plantear ejercicios que involucren el cálculo de probabilidad.

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 7: Resolver ejercicios en Fraction Challenge (Proporcionalidad)

Tabla No. 46 Planificación operaciones fracciones

| |
|--|
| ACTIVIDAD 7 |
| Unidad 1 |
| Tema: Proporcionalidad |
| Actividad: Resolver los ejercicios de la App Fraction Challenge |

| |
|--|
|  |
| <p>Objetivo:</p> <p>Comprender las relaciones entre las magnitudes físicas, ciertas nociones matemáticas como las fracciones, escalas y porcentaje.</p> |
| <p>Destreza con criterio de desempeño:</p> <p>Desarrollar el pensamiento crítico</p> |
| <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet • Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet). • App Fraction Challenge |
| <p>Participantes:</p> <p>1 estudiante</p> |
| <p>Tiempo:</p> <p>90 minutos</p> |
| <p>Metodología</p> <p>Aprendizaje basado por retos</p> |
| <p>Instrucciones:</p> |

- Ingresar a Google play.
- Buscar App.
- Descargar la App
- Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet).

Link:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.didactoons.math.games.fractions&hl=es_PE

Desarrollo:

El estudiante puede jugar en solitario o en grupo

Resolver las actividades de la App

Realizar ejemplos del uso de fracciones en la vida diaria.

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 8: Resolver ejercicios de ecuaciones

Tabla No. 47 Planificación ecuaciones

| ACTIVIDAD 8 |
|--|
| Unidad 1 |
| Tema: Ecuaciones |
| Actividad: Resolver los ejercicios del folleto |
| Objetivo: Aprender a resolver ecuaciones. |
| Destreza con criterio de desempeño: Desarrollar el pensamiento crítico |
| Recursos: |

- Folleto
- Proyector
- Computador
- Hojas de trabajo

Participantes:

3 estudiantes

Tiempo:

90 minutos

Metodología:

Aprendizaje basado en problemas

Desarrollo:

Realizar una lluvia con aportes de los estudiantes sobre el concepto de ecuación de primer grado.

Definir ecuación de primer grado a partir de la lluvia de ideas.

Realizar ejemplos expresados en lenguaje algebraico y determinar la solución.

Explicar el procedimiento para traducir del lenguaje verbal al algebraico diferentes enunciados.

Realizar ejemplos de ecuaciones en lenguaje coloquial, traducir al algebraico y resolverlos.

Revisa el contenido del link: <https://www.ecuacionesresueltas.com/>.

Ecuaciones Resueltas .com

1. Ecuaciones lineales o de primer grado

En total, se resuelven 83 ecuaciones y 75 problemas de ecuaciones.

| | |
|---|--|
| $8x - 4x = 4$ | $0 = 0$ |
| Nivel 1: primeras ecuaciones | Nivel 2: Número de soluciones |
| Concepto de ecuación, sus partes, resolución de ecuaciones muy sencillas y lenguaje algebraico. | Ecuaciones con solución y ecuaciones sin solución. |

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 9: Resolver ejercicios de sistemas de ecuaciones lineales

Tabla No. 48 Planificación sistema de ecuaciones

| ACTIVIDAD 9 | |
|--|--|
| Unidad 1 | |
| Tema: Sistemas de ecuaciones | |
| Actividad: Realiza los ejercicios del folleto | |
| Objetivos: <ul style="list-style-type: none">• Enseñar a los estudiantes la resolución sistemas de ecuaciones de primer grado.• Familiarizar a los estudiantes con la resolución de sistemas de ecuaciones de segundo grado. | |
| Destreza con criterio de desempeño: Desarrollar el pensamiento crítico | |
| Recursos: <ul style="list-style-type: none">• Folleto• Proyector• Computador• Hojas de trabajo | |
| Participantes: 3 estudiantes | |
| Tiempo: 90 minutos | |
| Metodología: Aprendizaje basado en problemas | |
| Desarrollo: Definir y resolver ecuaciones de primer grado con dos incógnitas. | |

| |
|--|
| <p>Realizar una lluvia con aportes de los estudiantes sobre el concepto sistema de ecuaciones lineales.</p> <p>Definir sistema de ecuaciones lineales a partir de la lluvia de ideas.</p> <p>Realizar ejemplos expresados en lenguaje algebraico y determinar la solución.</p> <p>Explicar el procedimiento para traducir de un lenguaje a otro (lenguaje verbal, lenguaje algebraico, lenguaje tabular, lenguaje gráfico) ejemplos de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Realizar ejercicios que involucren el paso de un lenguaje a otro.</p> <p>Desarrollar problemas aplicados a la vida cotidiana.</p> |
|--|

Elaborado por: Laura Concha

Actividad 10: Ejercicios de aplicación

Tabla No. 49 Planificación ejercicios de aplicación

| |
|--|
| ACTIVIDAD 10 |
| Unidad 10 |
| Tema: Ejercicios de aplicación |
| Actividad: Resolución de problemas en la App Kahoot |
| <p>Objetivo:</p> <p>Aplicar los conceptos de aritmética, algebra y ecuaciones.</p> |
| <p>Destreza con criterio de desempeño:</p> <p>Desarrollar el pensamiento crítico</p> |
| <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet • Dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet). • App Kahoot |
| <p>Participantes:</p> <p>1 estudiante</p> |

| |
|--|
| <p>Tiempo: 90 minutos</p> |
| <p>Metodología Aprendizaje colaborativo</p> |
| <p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar a Google play. • Buscar App. • Descargar la App • Instalar App en el dispositivo móvil (Teléfono inteligente o Tablet). <p>Link:</p> <p>https://create.kahoot.it/details/275ab777-164f-4791-88f6-acc69f747a18</p> |
| <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En este juego, ganas al responder preguntas correctamente y también al hacerlo más rápido que los demás participantes. • Aquel que consiga la mayor cantidad de puntos al final del cuestionario será el ganador. • A fin de que los alumnos obtengan mejores resultados, se aconseja contar con un lápiz y papel fácilmente accesibles para llevar a cabo los cálculos. |

Elaborado por: Laura Concha

Implementación de la propuesta

Durante la fase de implementación la propuesta fue ejecutada con el grupo Experimental, en el aula de clase donde los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica pudieron involucrarse con cada una de las actividades planteadas en la guía. (ANEXO G)

EVALUACIÓN

A continuación, se detalla el análisis estadístico de los resultados obtenidos luego de implementar la propuesta para su respectiva evaluación.

Análisis de resultados obtenidos en la prueba objetiva Postest

En atención al objetivo encaminado a validar la propuesta implementada y verificar si existe diferencia en el desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de las matemáticas, se aplicó la prueba objetiva de 10 ítems, sobre 10 puntos (ANEXO C). Con la finalidad de evidenciar los cambios ocurridos en el grupo experimental y de control.

Cuando se recogieron y analizaron los resultados obtenidos en la prueba objetiva (postest) tanto para el grupo control como para el grupo experimental, los datos obtenidos se recopilaron en tablas y gráficos con su respectiva interpretación y análisis, teniendo en cuenta: la frecuencia, desviación estándar, media y varianza. La evaluación se realizó de forma presencial y tuvo una duración de 90 minutos, teniendo como resultados la información detallada en la Tabla No. 50.

Tabla No. 50 Frecuencias del pretest grupo de control y experimental

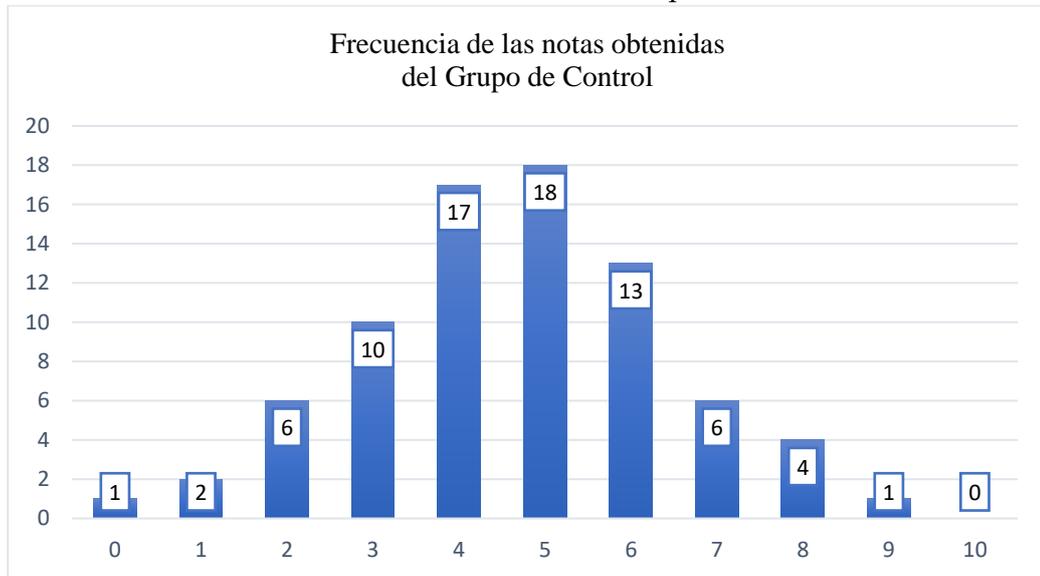
| NOTA | GRUPO EXPERIMENTAL | | GRUPO CONTROL | |
|--------------|--------------------|-------------|---------------|-------------|
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| 0 | 0 | 0% | 1 | 1% |
| 1,00 | 0 | 0% | 2 | 3% |
| 2,00 | 0 | 0% | 6 | 8% |
| 3,00 | 0 | 0% | 10 | 13% |
| 4,00 | 2 | 3% | 17 | 22% |
| 5,00 | 2 | 3% | 18 | 23% |
| 6,00 | 7 | 9% | 13 | 17% |
| 7,00 | 27 | 35% | 6 | 8% |
| 8,00 | 21 | 27% | 4 | 5% |
| 9,00 | 12 | 15% | 1 | 1% |
| 10,00 | 7 | 9% | 0 | 0% |
| Total | 78 | 100% | 78 | 100% |

Fuente: Prueba objetiva (Postest)

Elaborado por: Laura Concha

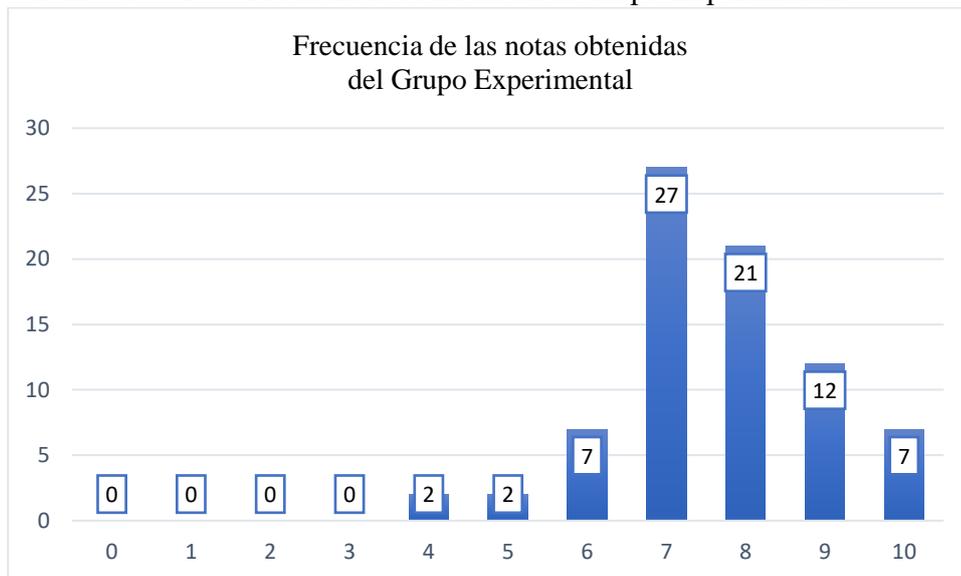
Los Gráficos No. 14 y 15 muestran la frecuencia de las calificaciones obtenidas como resultado de la evaluación aplicada después de la implementación de la propuesta pedagógica para los estudiantes de décimo año de E.G.B de la Unidad Educativa “Pedro Vicente Maldonado” considerados como grupo control y grupo experimental.

Gráfico No. 14 Frecuencia de notas en el Grupo Control



Fuente: Prueba objetiva (Postest)
Elaborado por: Laura Concha

Gráfico No. 15 Frecuencia de notas en el Grupo Experimental



Fuente: Prueba objetiva (Postest)
Elaborado por: Laura Concha

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Postest, el promedio alcanzado es $\mu = 7,63$ con $\sigma = 1,32$ para el grupo experimental, y de $\mu = 4,65$ con $\sigma = 1,79$ para el grupo control, sobre una calificación de 10 puntos, datos que se muestran a continuación:

Tabla No. 51 Media, desviación, varianza de la prueba objetiva Postest
Puntuación sobre 10

| Grupo | N° | Media | Desviación estándar | Varianza |
|--------------|-----------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| Experimental | 78 | 7,63 | 1,32 | 1,74 |
| Control | 78 | 4,65 | 1,79 | 3,21 |

Fuente: Prueba objetiva (Postest)

Elaborado por: Laura Concha

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla No. 51 se puede apreciar el promedio resultante para el grupo de control siendo 4,65 esto indica que dentro de la escala cualitativa “**No alcanzan los aprendizajes requeridos**”, en la evaluación realizada. Los resultados en dicho grupo revelan la necesidad de efectuar destrezas de pensamiento crítico en el aula de clases, debido a que, los escolares no están prestando atención a los elementos del tema, a pesar de que los docentes afirman que las actividades facilitan los procesos analíticos. Se debe considerar que el pensamiento crítico promueve actividades cognitivas que orientan el análisis.

Los instrumentos de recolección de datos tanto cuantitativos, como cualitativos en el grupo de control arrojaron resultados negativos, mostrando que los estudiantes no desarrollaron las habilidades necesarias, mostraron pocas destrezas didácticas y no desarrollaron las herramientas cognitivas para desarrollar el pensamiento crítico.

Aunque la mayoría de los docentes indicaron que utilizan estrategias en el proceso de aprendizaje, se sabe que estas estrategias no promueven la necesidad de fomentar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.

El desarrollo del pensamiento crítico en la educación ecuatoriana no se ha desarrollado como se pensaba con el órgano rector del país, a pesar de los esfuerzos docentes y de participación, el profesorado no ha logrado desarrollar métodos y

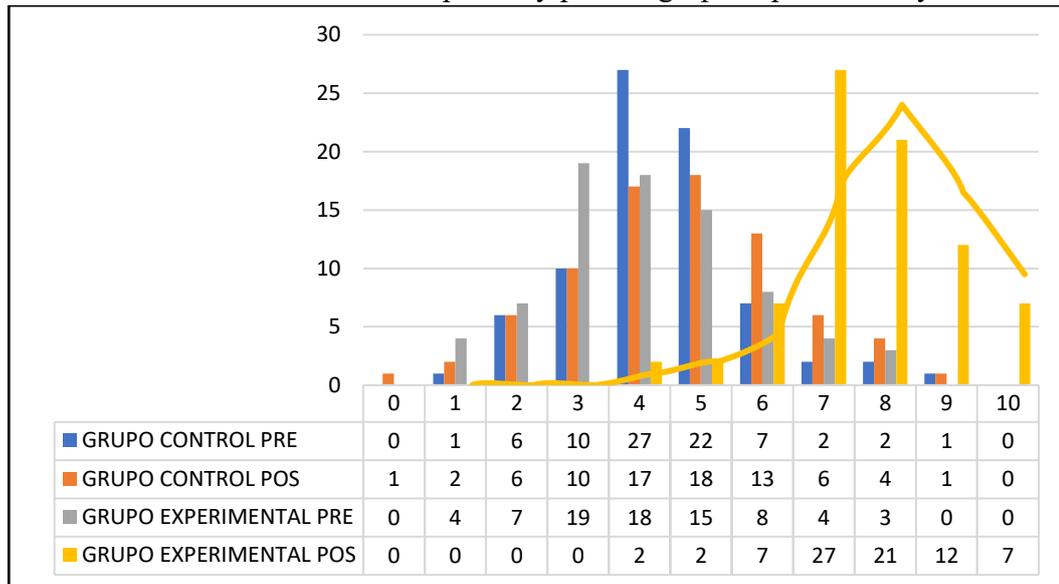
estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar las habilidades y capacidades necesarias.

Los hallazgos permiten determinar la necesidad de repensar las políticas educativas redefiniendo el proceso de formación continua y diseñando los currículos escolares, profundizando su pensamiento crítico y fortaleciendo sus habilidades.

Mientras que el grupo experimental alcanza un promedio de 7,63 que dentro de la escala cualitativa indica que **“Alcanza los aprendizajes requeridos”**, esto se observó después de la implementación de la propuesta pedagógica. Por lo tanto, el proceso de la investigación ha resultado satisfactorio debido a que el Grupo experimental con el cual se trabajó constantemente, se observó una mejoría notable en el área de las matemáticas, debido a que presentaron habilidades adquiridas y cualidades en el desarrollo del pensamiento crítico, evolucionando de manera positiva con los criterios aplicados dentro de la guía didáctica.

Estas metodologías crean situaciones analíticas que permiten una mejor toma de decisiones y resolución de problemas, al mismo tiempo que estimulan el diálogo y la comunicación entre todos los participantes, lo que resulta en experiencias de aprendizaje significativas para los estudiantes. Nuestro resultado es comparable con Collazo (2017) quien sostiene que fomentar el pensamiento crítico en el currículo incluye la capacidad de pensar en la educación como un proceso físico de aprendizaje que estimula la comunicación y la reflexión como forma de acceder y analizar el conocimiento.

Gráfico No. 16 Resultados pretest y postest grupo experimental y control



Fuente: Pruebas objetivas (Pretest y Postest)

Elaborado por: Laura Concha

En el Gráfico No. 16 se puede observar los resultados de las pruebas objetivas antes y después de la aplicación de la guía de estrategias metodológicas, la línea de tendencia evidencia los resultados de aprendizaje que se sustentan en las notas obtenidas en la prueba objetiva postest en el grupo experimental, las cuales presentan una mejora considerable.

Lo anterior sugiere que las metodologías didácticas que utilizan el pensamiento crítico están relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas, reforzando el conocimiento, la inferencia, la metacognición y la autoevaluación.

En los últimos años, los sistemas educativos globales han cambiado significativamente, obligando a los docentes a revisar sus estrategias de enseñanza y a utilizar materiales didácticos para llevar a cabo actividades basadas en las necesidades de los estudiantes en el contexto del currículo para mejorar el aprendizaje (Mendoza, 2020). En este contexto, las opciones y estrategias didácticas que ofrecen las tecnologías digitales son importantes para optimizar el aprendizaje de las matemáticas a través del desarrollo de actividades vinculadas al aprendizaje de habilidades como el pensamiento crítico.

En cuanto al pensamiento crítico, los hallazgos del presente estudio pueden confirmar que la mayoría de los estudiantes de básica superior en la materia de matemáticas demostraron pensamiento crítico en sus acciones, ya que este, cuando se aplica de manera efectiva y adecuada, conduce al logro de las metas de las instituciones educativas (Castillo, 2020). De acuerdo con (Núñez, Gallardo, Aliaga, & Díaz, 2020) este pensamiento permite demostrar que la acción pedagógica influye significativamente en el desarrollo de individuos autónomos que transitan de la mera recepción de información a su procesamiento. Nuestros hallazgos son consistentes con estas afirmaciones, porque se evidenció que los estudiantes del grupo experimental adhieren a las etapas del pensamiento crítico el proceso de resolución de problemas matemáticos.

El aprendizaje de las matemáticas debe priorizar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico como la reflexión, el análisis, la metacognición y la argumentación, entre otras, entre las estrategias se utilizó gamificación, aprendizaje basado en problemas, simulación, aprendizaje basado por retos y aprendizaje colaborativo, como (Campos, 2020) en un estudio reciente identificó varias estrategias, incluido el aprendizaje basado en problemas (ABP), el método socrático, la escritura reflexiva, los estudios de casos y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como medios eficaces para fomentar habilidades de pensamiento crítico. Se descubrió que estas estrategias benefician positivamente no sólo el aprendizaje de las matemáticas, sino también otras áreas del conocimiento tanto en el ámbito escolar como universitario.

Resultados inferenciales

Comprobación de hipótesis

Con la finalidad de elegir correctamente la prueba estadística a emplearse para el análisis de los datos obtenidos en la evaluación y comprobar si se trata de grupos homogéneos o heterogéneos, se ejecutó las pruebas de normalidad a partir de la prueba estadística de Kolmogorov Smirnov, con un nivel de significancia de 0,05, en el cual se obtuvo como resultado $p = 0,061$ en el grupo experimental y $p =$

0,057 en el grupo control, al ser números valores mayores a 0,05 indica que los dos grupos cumplen con la regla de normalidad, lo que indica en la Tabla No. 52.

Tabla No. 52 Prueba de normalidad grupo control y grupo experimental

| PRUEBAS DE NORMALIDAD | | | | |
|------------------------------|--------------|---------------------|----|-------|
| | | Kolmogorov-Smirnova | | |
| Grupos de estudio | | Estadístico | Gl | Sig. |
| | Experimental | 0,095 | 78 | 0,061 |
| NOTA | Control | 0,095 | 78 | 0,057 |

Fuente: Software SPSS.

Elaborado por: Laura Concha

Una vez ejecutado la prueba de normalidad y tratarse de grupos homogéneos, muestras independientes y variable de estudio cuantitativa, se procede a seleccionar la prueba estadística Anova para comprobar la hipótesis planteada. Para ello se realiza la siguiente formulación de Hipótesis:

H₀: Aplicar una guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico no mejora el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Básica Superior.

H₁: Aplicar una guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico mejora el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Básica Superior.

Nivel de significancia

Para el presente estudio se considera el nivel de significancia de 5% = 0,05 con intervalo de confianza para la media del 95%. Se toma ese valor en relación a la Tabla No. 53 (Bencardino, 2019), en la cual se explica el valor que se debe considerar de acuerdo al trabajo realizado.

Tabla No. 53 Valores del nivel de significancia según el estudio realizado.

| Nivel de significancia | Aplicación |
|-------------------------------|--|
| 0,01 | Aseguramiento de Calidad |
| 0,05 | Proyectos de investigación |
| 0,10 | Para encuestas de mercadotecnia y políticas. |

Fuente: Bencardino, 2019, p.19.

Elaborado por: Laura Concha

Por lo tanto, se define como criterio de decisión Si $p < 0,05$ se rechaza la $H_0 =$ Hipótesis nula y se acepta la $H_1 =$ Hipótesis alternativa. Los resultados obtenidos al aplicar la prueba estadística Anova se indican en la Tabla No. 54.

Tabla No. 54 Prueba Anova

ANOVA

RENDIMIENTO

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-------------------|-----|------------------|---------|------|
| Entre grupos | 996.628 | 3 | 332.209 | 136.236 | .000 |
| Dentro de grupos | 751.051 | 308 | 2.438 | | |
| Total | 1747.679 | 311 | | | |

Fuente: Pruebas objetivas (Pretest y Postest)

Elaborado por: Laura Concha

El valor de significancia fue $p=0.00$ por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir:

“Aplicar una guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico *Mejora* el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Básica Superior”.

Tabla No. 55 Prueba Tukey

RENDIMIENTO

| | ALUMNOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|----------------------|-----------------|----|------------------------------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| Tukey B ^a | CONTROLPRE | 78 | 3.13 | | |
| | EXPERIMENTALPRE | 78 | 3.38 | | |
| | CONTROLPOS | 78 | | 4.65 | |
| | EXPERIMENTALPOS | 78 | | | 7.63 |

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 78.000.

Fuente: Pruebas objetivas (Pretest y Postest)

Elaborado por: Laura Concha

Los resultados de la estadística descriptiva según la Tabla No. 55, indican que los datos obtenidos en el Test de Tukey revelan una relación directa entre el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje de matemáticas, debido a que, el grupo experimental después de la aplicación de la guía de estrategias didácticas mejora aproximadamente 4 en su promedio global pasando de 3,38 a 7,63. Nuestros hallazgos son consistentes con la afirmación de (Tanujaya, 2017) quien asevera que el pensamiento crítico y el pensamiento creativo son indicadores de habilidades de pensamiento de orden superior que son esenciales en el proceso educativo. Según (Campos, 2020) también afirma que el pensamiento crítico está significativamente relacionado con el aprendizaje de las matemáticas, es decir, un estudiante con un mayor nivel de pensamiento crítico logrará mejores resultados de aprendizaje en esta materia.

Valoración de la propuesta

La valoración de la propuesta se lo realiza mediante la **Validación a través de su aplicación en la práctica de la propuesta**, debido a que se realizó la comprobación de los resultados demostrando una transformación con respecto al diagnóstico inicial implementando la propuesta total o parcial a toda la muestra en estudio. Se pudo evidenciar claramente la diferencia significativa antes y después de aplicar la propuesta, así como también entre el grupo control y experimental.

Finalmente se realizó la validación de la propuesta por expertos (Anexo F), tomando en cuenta los dos docentes que imparten la asignatura de matemática a décimo año de Educación General Básica y a el coordinador del área. En donde se tomó en cuenta 4 aspectos que son: "Planificación, Contenido, Viabilidad y Calidad. En la Tabla No. 56, se detallan los resultados obtenidos.

Tabla No. 56 Resultados validación por expertos

| Aspectos | SI | NO |
|--|-----------|-----------|
| La planificación de la propuesta se cumple | 3 | |

| | |
|--|---|
| Está escrito de una manera clara y directa | 3 |
| Viabilidad, impacto y difusión del documento. | 3 |
| Calidad de la propuesta y ejecución del proyecto | 3 |

Se puede observar que el 100 % de docentes mencionan que, si se ha cumplido con los 4 aspectos de la propuesta, por lo tanto, se considera válida.

Además, se podrá acceder a la guía de forma digital ingresando al siguiente link:

https://www.canva.com/design/DAGCl2BcNk/NXtEDAp0v9LjPC6w4qItTQ/edit?utm_content=DAGCl2BcNk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El estudio identificó las estrategias empleadas según el criterio por los docentes de matemática para promover el pensamiento crítico en el aprendizaje de las matemáticas, concluyendo que es de suma importancia que los educadores cultiven un ambiente de clase reflexivo, crítico y confortable. Esto requiere la preparación y planificación de actividades que promuevan la construcción de conocimientos integrales, involucrando activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- Se realizó la evaluación Pretest a los estudiantes de décimo año de educación general del grupo control y grupo experimental con la finalidad de conocer el nivel desarrollo del pensamiento crítico en el aprendizaje de la matemática, lo que llevó a identificar la necesidad de implementar una guía de estrategias orientadas a potenciar el pensamiento crítico para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y extenderlo a otras materias.
- Se diseñó una guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico utilizando metodologías como gamificación, aprendizaje basado en problemas, simulación, aprendizaje basado en desafíos y aprendizaje colaborativo para su implementación.
- La propuesta fue validada arrojando como resultado que existe una relación significativa entre el nivel de pensamiento crítico y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica correspondientes al grupo experimental en el que se aplicó una guía de estrategias enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas a los docentes con la finalidad de verificar las estrategias empleadas para mejorar el desarrollo del pensamiento crítico y a su vez instruir a través de métodos investigativos como: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en desafíos, gamificación, etc., ya que esto fomenta las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. Es fundamental que los educadores reciban formación continua para poder implementar eficazmente estas estrategias.
- Es necesario realizar el diagnóstico del desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes en los diferentes contenidos matemáticos contemplados en el currículo oficial como una actividad habitual.
- Se recomienda que los educadores incorporen actividades que ayuden a los estudiantes a razonar y reflexionar antes de realizar cálculos matemáticos preestablecidos, con la finalidad de proponer nuevas guías de estrategias a partir de los resultados obtenidos.
- Finalmente, se recomienda realizar más investigaciones sobre la relación o impacto del pensamiento crítico y el aprendizaje de diferentes materias, en las que se puedan identificar variables que influyen o mejoran los resultados del aprendizaje.

Referencias

- Benavides, C., & Ruíz, A. (2022). El pensamiento crítico en el ámbito educativo: una revisión sistemática. *4(2)*. Recuperado el 2023, de <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/download/572/535>
- Bencardino, C. (2019). Estadística básica aplicada. Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=WlckEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP5&dq=prueba+de+hipotesis+de+distribucion+normal&ots=n8KVw55wln&sig=jcB2KTcB_z5-mwybpj5uRKffIS8#v=onepage&q=prueba%20de%20hipotesis%20de%20distribucion%20normal&f=false
- Bezanilla, M., Poblete, M., Fernández, D., Arranz, S., & Campo, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *44(1)*. Recuperado el 2023, de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052018000100089
- Borrero, M. (2019). Estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo a través del arte. Recuperado el 2023, de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=doct_educacion_sociedad
- Campos, D. (2020). Pensamiento crítico y el aprendizaje de la matemática en estudiantes ingresantes a la universidad. *7(2)*. Recuperado el 2023, de <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/eduser/article/view/300>
- Cangalaya, L. (2020). Habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios a través de la investigación. *12(1)*. Recuperado el 2023, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2415-09592020000100141

- Cañizales, J. (2012). El constructivismo y la enseñanza de la matemática. *2(4)*. Recuperado el 2023, de <https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/view/1360/649>
- Castillo, R. (2020). El Pensamiento Crítico como competencia básica. Una propuesta de nuevos estándares pedagógicos. *7(14)*. Recuperado el 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7568883.pdf>
- Cázarez, M. (2016). Competencias de Matemáticas de los estudiantes del Instituto Valladolid Preparatoria de Morelia como aspirantes universitarios. Recuperado el 2023, de https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/37371/TD_MarioAlbertoCazarezMeza.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Celina, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *34(4)*. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/806/80634409.pdf>
- Córdova, V. (2017). El pensamiento crítico y su relación con el logro de capacidades en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Experimental - UNS, Nuevo Chimbote 2016. Recuperado el 2023, de <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/2896>
- Díaz, F. (2002). Constructivismo y aprendizaje significativo. Recuperado el 2023, de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/ext/enfoqpedago_aprendiz_actv_constructivismo.pdf
- Díaz, V., & Poblete, Á. (2016). Modelo de competencias profesionales matemáticas. *30(55)*. Recuperado el 2023, de <https://www.scielo.br/j/bolema/a/j9MYXCCLtbHfHWvWq75gNDq/?format=pdf&lang=es>

- Elder, R., & Elder, L. (2020). La mini-guía para el pensamiento crítico conceptos y herramientas. Recuperado el 2023, de <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>
- Encarnación, L., & Ayala, S. (2021). Diseño instruccional en ambientes virtuales, basado en el modelo ADDIE. Recuperado el 2023, de https://www.researchgate.net/publication/351703258_Disenio_Instruccion_al_en_ambientes_virtuales_basado_en_el_Modelo_ADDIE
- Espinola, J., & Santos, E. (2022). Importancia del pensamiento crítico en la labor docente. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3). Recuperado el 2023, de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/2425/3585/>
- Estrada, K. (2019). Pensamiento crítico: concepto y su importancia en la educación en Enfermería. 28(4). Recuperado el 2023, de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962019000300009
- Fisher, L., & Navarro, A. (1997). *Introducción a la Investigación de Mercados* (3era ed.). México: Editorial McGraw Hill.
- Friz, M., Panes, R., Salcedo, P., & Sanhueza, S. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Concepciones de los futuros profesores del sur de Chile. Recuperado el 2023, de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/1455/1859#figures>
- Gamboa, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. 18(2). Recuperado el 2023, de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582014000200006
- Godino, J., & Batanero, C. (2018). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Recuperado el 2023, de https://ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

- Gómez, F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *11(1)*. Recuperado el 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100162
- Heard, J. (2020). Critical thinking: Skill development framework. Recuperado el 2023, de https://www.researchgate.net/publication/345958675_Critical_thinking_Definition_and_Structure
- Hernández, R. F. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw-Hil.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). Educación en Ecuador. Recuperado el 2023, de Las diferencias en los reportes de los estudiantes sobre el ambiente disciplinario en los distintos contextos y países son sujetos de un considerable nivel de incertidumbre (por ejemplo, lo que en un contexto resultaría «ruidoso» podría considerarse norma
- Jiménez, Y., & Vesga, G. (2023). Fortalecimiento del pensamiento crítico en el aula de matemáticas: una experiencia en pandemia. Recuperado el 2023, de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/13538/12867
- López, Y. (2019). Educación emocional en matemáticas. Recuperado el 2023, de https://oa.upm.es/56994/1/TFM_YOLANDA_LOPEZ_SERRANO_OLIVER.pdf
- Mackay, R., Franco, D., & Villacis, P. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. *10(1)*. Recuperado el 2023, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-336.pdf>
- Mackay, R., Franco, D., & Villacis, P. (2018). El pensamiento crítico aplicado a la investigación. *10(1)*. Recuperado el 2023, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-336.pdf>

- Médina, N. (2008). La ciencia cognitiva y el estudio de la mente. Recuperado el 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2747355.pdf>
- Medina, Y. (2018). El constructivismo y la realidad matemática. Recuperado el 2023, de <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/ARTICULO%20-EL%20CONSTRUCTIVISMO%20Y%20LA%20REALIDAD%20%20MATEMATICA-2015-YAMILE-%20-%20copia.pdf>
- Mendoza, L. (2020). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. *50(Especial)*. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27063237028/html/index.html>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Recuperado el 2023, de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). Matemática. Obtenido de http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_MATEMATICA.pdf
- Molina, C., Morales, G., & Valenzuela, J. (2015). Competencia transversal pensamiento crítico: Su caracterización en estudiantes de una secundaria de México. *20(1)*. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/1941/194143011011/html/>
- Navarro, L. (2017). El pensamiento matemático: una herramienta necesaria en la formación inicial de profesores de matemática. *(65)*. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360657468016.pdf>
- Núñez, A., Gallardo, D., Aliaga, A., & Díaz, J. (2020). Estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica. *22(2)*. Recuperado el 2023, de <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/eleuthera/article/view/2560/2369>

- Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Pérez, J. (2022). Dynamic or Third-Generation Cognitive Theories: A Documentary Analysis of Original Qualitative Research Articles. *18(1)*. Recuperado el 2023, de <http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v18n1/1794-9998-dpp-18-01-57.pdf>
- Pozo, G. (2016). El método de resolución de problemas para fomentar el pensamiento crítico en los estudiantes de grado ocho de la Unidad Educativa Almirante "Alfredo Poveda Burbano" de la Parroquia José Luis Tamayo, provincia de Sanara Elena, periodo lectivo 2015-2016. Recuperado el 2023, de <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/2930/UPSE-TEB-2015-0218.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivadeneira, M. (2018). Analysis of University students' critical ability to identify students' media bias in written press. Recuperado el 2023, de <https://repositorio.uam.es/handle/10486/686697>
- Robles, C. (2019). La formación del pensamiento crítico: habilidades básicas, características y proceso de aplicación en contextos innovadores. *4(2)*. Recuperado el 2023, de : <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1725>
- Salvatore, P. (2021). El modelo pedagógico - didáctico expansivo. Recuperado el 2023, de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21831/1/El%20modelo%20pedag%CC%81gico.pdf>
- Tamayo, O., Zona, R., & Loaiza, Y. (2015). El pensamiento crítico en la educación. *11(2)*. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134146842006.pdf>
- Valbuena, S., Delahoz, K., & Berrio, J. (2020). El rol del docente de matemáticas en el desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza remota. *10(1)*.

- Recuperado el 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7925594.pdf>
- Vanegas, D., & Carmelo, F. (2018). Contribuciones al desarrollo del pensamiento crítico en prácticas de modelación matemática: alzas en el SITP. *11(1)*. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/2740/274058504009/html/>
- Vendrelli, M., & Rodriguez, J. (2020). Pensamiento Crítico: conceptualización y relevancia en el seno de la educación superior. *49(194)*. Recuperado el 2023, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v49n194/0185-2760-resu-49-194-9.pdf>
- Villarini, Á. (2018). Teoría y pedagogía del pensamiento crítico. *3(4)*. Recuperado el 2023, de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pp/v3-4/v3-4a04>
- Villarroel, V. (2017). Competencias Pedagógicas que Caracterizan a un Docente Universitario de Excelencia: Un Estudio de Caso que Incorpora la Perspectiva de Docentes y Estudiantes. *10(4)*. Recuperado el 2023, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v10n4/art08.pdf>
- Zona, J., & Giraldo, J. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *13(2)*. Recuperado el 2023, de <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/4006/3714>

Anexo A: Encuesta para los estudiantes



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

TEMA: EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES

El siguiente cuestionario tiene como finalidad recabar información que poseen los estudiantes sobre el aporte y la relevancia didáctica del pensamiento crítico para mejorar el proceso de aprendizaje para la asignatura de matemáticas.

Indicaciones:

Marque con una X en el casillero que considere pertinente, según su opinión, la información que proporcione es confidencial y solo será utilizada con fines académicos.

- 1) Cuando tratan un tema nuevo en la clase de matemática ¿El docente se centra en la definición, importancia, elementos, características o componentes?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 2) ¿En clase desarrollas problemas matemáticos en los que tienes que presentar tus ideas de manera argumentativa?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 3) ¿En tu clase de matemática cuando discuten temas nuevos el docente solicita tu punto de vista?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 4) ¿En tu clase de matemática realizan talleres o actividades que beneficien la presentación de tu criterio, reflexión o conclusión sobre el tema?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |

| | |
|---------|--|
| Siempre | |
|---------|--|

- 5) **¿Las actividades desarrolladas en tu clase de matemática requieren habilidades de resolución de problemas, creatividad y liderazgo?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 6) **¿En ocasiones tienes poder de decisión en las actividades grupales de tu clase de matemática?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 7) **¿En tu clase de matemática tienes orientación para las actividades que realizas en el salón de clase?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 8) **¿En actividades de matemática elaboras: ideas, preguntas, analogías?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 9) **¿Hay debates, seminarios, mesas redondas, foros y paneles durante las clases?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

- 10) **¿Asume usted responsabilidad al pensar y hablar en clase?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

Gracias por su colaboración

Anexo B: Encuesta para los docentes



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

TEMA: EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

CUESTIONARIO PARA DOCENTES

El siguiente cuestionario tiene como finalidad recabar información que poseen los docentes sobre el aporte y la relevancia didáctica del pensamiento crítico para mejorar el proceso de aprendizaje para la asignatura de matemáticas.

Indicaciones:

Marque con una X en el casillero que considere pertinente, según su opinión, la información que proporcione es confidencial y solo será utilizada con fines académicos.

1. **¿Promueve actividades en el aula de clase que requiera que los estudiantes presenten argumentos?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

2. **¿Anima a sus estudiantes a participar y defender sus ideas y puntos de vista?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

3. **¿Promueve talleres o actividades en sus clases para desarrollar los procesos de razonamiento de los estudiantes?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

4. **¿Las lecciones se basan en actividades que requieren el desarrollo de habilidades: resolución de problemas, creatividad y liderazgo?**

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

5. En el trabajo en grupo, ¿Les da a los estudiantes la oportunidad de tomar decisiones en el desarrollo de sus actividades?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

6. ¿En sus clases incentiva a los estudiantes a espacios de debate y mesas redondas para que defiendan sus ideas sobre un tema específico?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

7. ¿Realiza actividades en sus clases que se centren en encontrar información que refuerce el aprendizaje?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

8. ¿Cree usted que los estudiantes han desarrollado un sentido de importancia e interés en la asignatura de matemáticas?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

9. ¿Cree que es importante mejorar el aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

10. Como docente, ¿Crea compañerismo en el salón de clase?

| | |
|----------------|--|
| Nunca | |
| Casi nunca | |
| Ocasionalmente | |
| Casi siempre | |
| Siempre | |

Gracias por su colaboración

Anexo C: Prueba de evaluación



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

TEMA: EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

Prueba de evaluación

La siguiente evaluación tiene como finalidad recabar información que poseen los estudiantes sobre el aporte y la relevancia didáctica del pensamiento crítico para mejorar el proceso de aprendizaje para la asignatura de matemáticas.

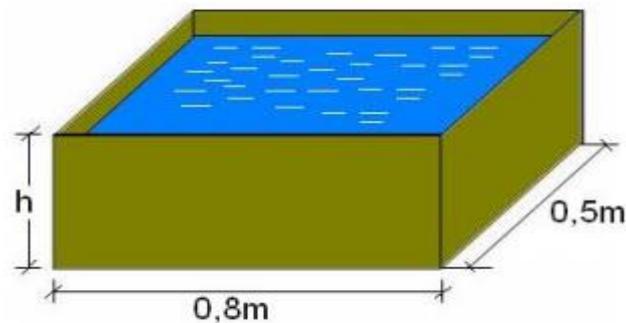
Indicaciones:

Encierre en un círculo la respuesta correcta, la información que proporcione es confidencial y solo será utilizada con fines académicos.

1. Un pedazo de alambre tiene una longitud de 6 pies con 4 pulgadas. Se conoce que $1\text{ m} = 3,28$ pies y 1 pulgada = $2,54$ cm. La longitud del alambre en centímetros es:

- E) 12 cm.
- F) 64 cm.
- G) 120 cm.
- H) 193 cm.

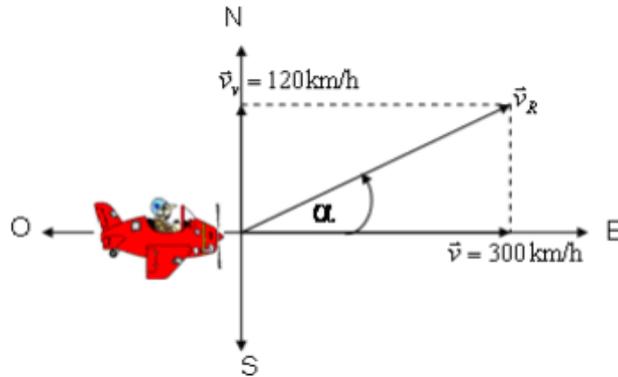
2. La capacidad del tanque de la figura es de 160 litros, ¿Cuál es su profundidad h ? Se conoce que $1\text{ l} = 1\text{ dm}^3$.



- E) 0.04 m
- F) 0.40 m
- G) 0.50 m

H) 0.80 m

3. Un avión vuela al Este con una rapidez $v = 300 \text{ km/h}$; el viento sopla hacia el Norte con una rapidez $v = 120 \text{ km/h}$.



¿Cuál es la tangente del ángulo α ?

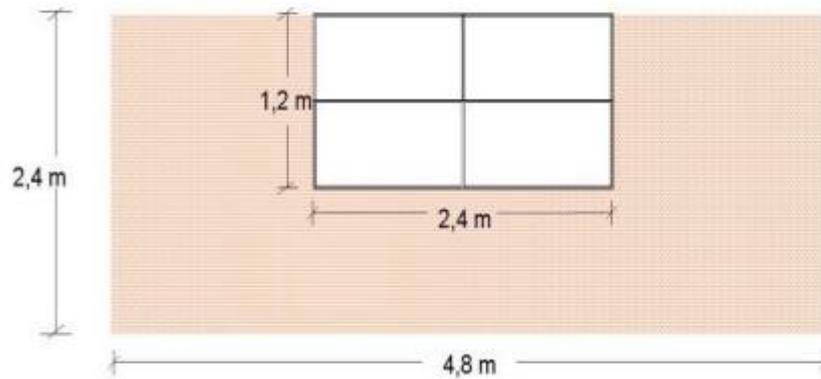
- E) 0.37
F) 0.40
G) 2.50
H) 2.69
4. Un recipiente contiene 6 bolas rojas, 2 verdes y 1 azul. Si se saca una bola al azar, ¿cuál de las siguientes proposiciones es verdadera?
- E) Es muy probable que salga una bola roja
F) Es muy probable que salga una bola verde.
G) Es seguro que sale una bola azul.
H) Es poco probable que salga una bola roja.
5. Una persona gastó los $\frac{3}{7}$ de USD 14 000, ¿qué cantidad de dinero le queda?
- E) USD 8000
F) USD 6 000
G) USD 2 000
H) USD 4 000
6. Las edades actuales del padre y su hijo suman 41 años. Dentro de 17 años el padre tendrá el doble de edad que el hijo, ¿cuál es la edad del padre?
- E) 8
F) 17
G) 31
H) 33
7. Si la cotización del euro es USD 1,47, ¿cuánto se paga en dólares por una remesa de 850 euros, si el costo del giro es del 2,5%?
- E) USD 21,25

- F) USD 31,24
- G) USD 212,5
- H) USD 312,4

8. Un patio cuadrado tiene 9 m por lado, cada metro cuadrado se cubre con 4 baldosas, el precio de cada baldosa es USD 1,20. El costo aproximado de la obra es de:

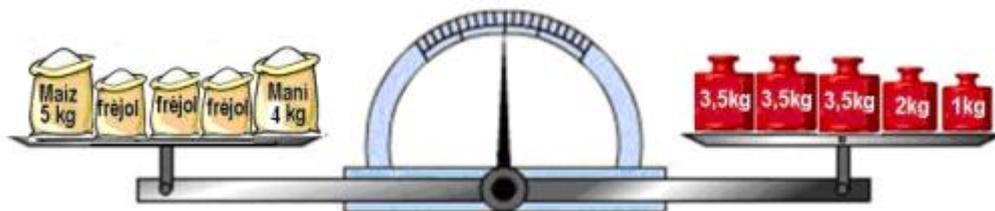
- E) USD 173.
- F) USD 324.
- G) USD 388.
- H) USD 389.

9. ¿Cuántas baldosas de 20 cm x 20 cm, se necesitan para cubrir la pared del gráfico?



- E) 288 baldosas
- F) 216 baldosas
- G) 29 baldosas
- H) 22 baldosas

10. Se tiene una balanza equilibrada con 5 kg de maíz, 4 kg de maní y 3 fundas iguales de fréjol, en un plato y en el otro, el conjunto de pesas.



El peso de cada funda de fréjol es de:

- A) 1,0 kg.
- B) 1,5 kg.
- C) 2,5 kg.

D) 4,5 kg.

Anexo D: Formato de validación utilizado para los instrumentos

Formato de validación

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo a los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

| Ítem Nro. | Validación | | | Observación |
|--------------|------------|-------------|-----------|-------------|
| | Coherencia | Pertinencia | Redacción | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

Observaciones generales

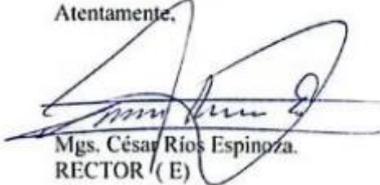
Datos del Validador

Nombre y Apellido

Firma

Título de formación académica

Anexo E: Autorización para aplicación de la propuesta

| | | |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">UNIDAD EDUCATIVA "PEDRO VICENTE MALDONADO" 1867 Riobamba – Ecuador</p> |  |
| CERTIFICACIÓN – No. 098-2023 | | |
| <p>Mgs. César Augusto Ríos Espinoza, portador de la cédula de ciudadanía número 0601873730, Rector de la Unidad Educativa Pedro Vicente Maldonado, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, parroquia Velasco conforme lo solicitado por la parte interesada AUTORIZA:</p> | | |
| <p>La propuesta "El pensamiento crítico y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de básica superior", realizada por parte de la docente Mgs. Laura Concha, por ser innovadora debido a que es un estudio que no se ha realizado con anterioridad en la institución, mediante el cual se efectuará estrategias para fortalecer y desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes para el aprendizaje de la matemáticas, siendo una de las habilidades prioritarias para mejorar la calidad educativa y solucionar problemas en donde la mayoría de los estudiantes presentan dificultades llevando consigo a mostrar desinterés en la asignatura y por ende bajo rendimiento académico.</p> | | |
| <p>El trabajo es variable y presenta impacto con la innovación educativa. Por lo tanto ante lo expuesto se considera válida para el proceso de aprendizaje de los estudiantes.</p> | | |
| <p>Riobamba, 24 de octubre de 2023</p> | | |
| <p>Atentamente,</p>  <p>Mgs. César Ríos Espinoza. RECTOR (E)</p> |  | |
| <p>Elaborado por Susana Dávila SECRETARIA SERVIDOR PÚBLICO DE APOYO I</p> | | |
| <hr/> | | |
| <p><small>Dirección: Primera Constituyente 24-50 y España Campus Norte: Avda. Antonio José de Sucre vía a Guano 032160369</small></p> | <p><small>Web: www.unidadmaldonado.edu.ec</small></p> | <p><small>Tel.: Secretaría 032961711</small></p> |

Anexo F: Validación de la propuesta por expertos



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

TEMA: EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

La validación de la propuesta será realizada por los docentes que imparten la asignatura de matemáticas en la educación básica superior. Este se ejecutará mediante 4 preguntas cerradas orientadas a determinar si el material diseñado para estudiantes de décimo grado de educación básica general es práctico, funcional, y cumple con los objetivos planteados.

| CRITERIOS A EVALUAR | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---|----|----|---------------|
| La planificación de la propuesta se cumple. | ✓ | | |
| Está escrito de una manera clara y directa. | ✓ | | |
| Viabilidad, impacto y difusión del documento. | ✓ | | |
| Calidad de la propuesta y ejecución del proyecto. | ✓ | | |
| Observaciones | | | |

Mgs. Gustavo Lemache

CI: 0602367658

DOCENTE DE MATEMÁTICA



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

TEMA: EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

La validación de la propuesta será realizada por los docentes que imparten la asignatura de matemáticas en la educación básica superior. Este se ejecutará mediante 4 preguntas cerradas orientadas a determinar si el material diseñado para estudiantes de décimo grado de educación básica general es práctico, funcional, y cumple con los objetivos planteados.

| CRITERIOS A EVALUAR | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---|----|----|---------------|
| La planificación de la propuesta se cumple. | ✓ | | |
| Está escrito de una manera clara y directa. | ✓ | | |
| Viabilidad, impacto y difusión del documento. | ✓ | | |
| Calidad de la propuesta y ejecución del proyecto. | ✓ | | |
| Observaciones | | | |

Dr. Rodrigo Erazo

CI: 060/877566

DOCENTE DE MATEMÁTICA



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

TEMA: EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SUPERIOR

La validación de la propuesta será realizada por los docentes que imparten la asignatura de matemáticas en la educación básica superior. Este se ejecutará mediante 4 preguntas cerradas orientadas a determinar si el material diseñado para estudiantes de décimo grado de educación básica general es práctico, funcional, y cumple con los objetivos planteados.

| CRITERIOS A EVALUAR | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---|----|----|---------------|
| La planificación de la propuesta se cumple. | ✓ | | |
| Está escrito de una manera clara y directa. | ✓ | | |
| Viabilidad, impacto y difusión del documento. | ✓ | | |
| Calidad de la propuesta y ejecución del proyecto. | ✓ | | |
| Observaciones | | | |


Dr. Mario Llamuca
CI: 0603207911
DOCENTE DE MATEMÁTICA

Anexo G: Evidencias de la aplicación de la propuesta

Aplicación PRETEST



Aplicación de las actividades





Aplicación Postest

