

**UNAE****UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN****Maestría en:**

Educación Inclusiva

Actividades enfocadas en el aprendizaje basado en problemas que favorezcan la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes de octavo año EGB del Colegio de Bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” periodo lectivo 2023-2024

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Educación Inclusiva

Autor:

Juana Dolores Pérez Encalada

CI: 1103492383

Tutor:

Mgr. Liana Sánchez Cruz

CI: 1757384563

Azogues – Ecuador

31-julio-2023

“La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”

Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.)

Título: Actividades enfocadas en el aprendizaje basado en problemas, que favorezca la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes de Octavo año EGB del Colegio de Bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas, periodo lectivo 2023-2024.

Resumen:

El presente trabajo de investigación parte de las dificultades presentadas en el área de matemáticas de los estudiantes de Octavo año EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”, al no tener desarrollada una competencia matemática adecuada, presentando dificultades al momento de formular, resolver ejercicios y problemas que impliquen la aplicación de destrezas de pensamiento lógico matemático. Por lo que, se plantea como objetivo proponer actividades enfocadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que favorezcan la adquisición de estas destrezas.

La investigación se basa en un enfoque cualitativo, con un paradigma socio-crítico, se trata de una investigación inductiva e interpretativa; ya que, se preocupa de hechos observables para interpretarlos y comprenderlos, utilizando como metodología el estudio de caso con sus fases. Para la recolección de datos se utiliza la observación participante, entrevista semiestructurada al docente y entrevista semiestructura a un grupo focal de estudiantes.

Luego del análisis de datos se logró identificar las siguientes barreras: dificultades cognitivas asociadas a la no comprensión de conceptos, contenidos y procedimientos matemáticos; la mayoría de los estudiantes no utilizan estrategias reflexivas; utilizan procedimientos carentes de sentido; utilizan algoritmos, sin llegar a comprender realmente sus significados; algunas veces no logran realizar conexiones entre las situaciones propuestas y su realidad diaria; por lo que, perciben a esta asignatura como una asignatura que no tiene utilidad práctica en su cotidianeidad; presentan falta de flexibilidad para codificar y decodificar la información presentada, ya que, ellos generalmente memorizan

el procedimiento, pero cuando se les presenta otro de diferente planteamiento, no pueden darle solución. Con el diseño de actividades enfocadas en el ABP que favorezcan la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático, el docente en lugar de proporcionar el conocimiento, propicia que el estudiante “aprenda a aprender”, permitiéndole que su participación en el proceso sea activa, consciente y reflexiva; ya que es un enfoque que se centra en el aprendizaje activo y significativo de los estudiantes; a través, de la resolución de problemas enfocados en situaciones del contexto donde ellos se desenvuelven.

Palabras claves: destrezas, pensamiento lógico-matemático, proceso cognitivo, razonamiento lógico, comunicación matemática, pensamiento resolutivo, aprendizaje basado en Problemas (ABP)

Abstract:

The current research work starts with the presenting difficulties in the area of mathematics of the students of the eighth grade of General Basic Education of “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” high school, by not having developed an adequate mathematical competence, presenting difficulties when students formulating, solving exercises and problems that imply mathematical- logical thinking skills application. It establishes as objective to propose activities focused on Problem-Based Learning that favors these skills acquisition.

The research is based on the qualitative approach, with a socio-critical paradigm; it is inductive and interpretative research because it is concerned with visible facts to interpret and understand them, using like methodology, the case of study with its phases; for data collection, it applies participant observation, a semi-structured interview with the teacher, and a semi-structured interview with a focus group of students.

After data analysis, the following barriers were identified: cognitive difficulties associated with not understanding mathematical concepts, content, and procedures; also, the majority of students do not use reflective strategies, they use meaningless processes, they use algorithms without really understanding their meanings; sometimes, pupils do not get to make connections

between the proposed situations and their daily reality; moreover, students consider math as not practical and not useful subject for their daily lives; to this problem, it adds the lack of flexibility to encode and decode the presented information, because of students generally memorize the procedure, but when other problem with different parameters is presents, they cannot solve it; with the design of activities focused on PBL that favor the mathematical-logical thinking skills acquisition, the teacher, instead of providing knowledge, encourages the student "to learn to learn", allowing their participation in the process be active, conscious, and reflective; since it is an approach that focuses on the meaningful active learning of students; through the resolution of problems focused on situations of the context where they interact.

Keywords: skills, mathematical-logical thinking, process cognitive, logical reasoning, mathematical communication, problem- solving thinking, problem – based learning (PBL)

Índice del Trabajo

| | |
|--|----|
| Resumen: | 2 |
| Introducción:..... | 7 |
| Identificación de la situación o problema a investigar | 9 |
| Definición del problema o pregunta de investigación | 11 |
| Objetivo general | 11 |
| Objetivos específicos | 12 |
| Justificación de la investigación: | 12 |
| CAPÍTULO 1. Marco conceptual..... | 15 |
| 1.1 Antecedentes internacionales | 15 |
| 1.2 Antecedentes nacionales | 16 |
| 1.3 Antecedentes locales | 18 |
| 1.4 Marco Legal | 20 |
| 1.5 Bases teóricas | 21 |
| 1.5.1 Piaget en la educación | 21 |
| 1.5.3 Importancia de la matemática | 26 |
| 1.5.4 Destrezas o habilidades cognitivas | 28 |
| 1.5.5 Pensamiento lógico | 29 |
| 1.5.6 Pensamiento lógico matemático | 30 |
| 1.5.7 Estrategias de aprendizaje | 31 |
| 1.5.8 Aprendizaje Basado en Problemas | 32 |
| CAPÍTULO 2. Marco metodológico..... | 34 |
| 2.1 Paradigma de la investigación | 34 |
| 2.2 Enfoque de la investigación | 34 |
| 2.3 Método de la investigación: | 35 |
| 2.4 Fases de la investigación | 35 |
| 2.5 Unidad de análisis | 35 |
| 2.6 Caracterización de la unidad de análisis | 36 |
| 2.7 Categorías, subcategorías de análisis e indicadores | 36 |
| 2.8 Técnicas e instrumentos de investigación | 38 |
| 2.8.1 Observación participante | 38 |
| 2.8.2 Guía de observación | 38 |

| | |
|--|----|
| 2.8.3 Entrevista | 39 |
| 2.8.4 Guía de la entrevista | 39 |
| 2.8.5 Grupo focal | 39 |
| 2.8.6 Triangulación de datos | 40 |
| 2.9 Validación de los instrumentos por expertos..... | 41 |
| 2.10 Análisis e interpretación de los resultados de los instrumentos aplicados. | 41 |
| 2.10.1 Análisis e interpretación de la entrevista al docente | 41 |
| 2.10.2 Análisis e interpretación de la entrevista a los estudiantes | 45 |
| 2.10.3 Análisis e interpretación de la Observación..... | 48 |
| 2.10.4 Análisis e interpretación de la Triangulación de datos..... | 52 |
| 2.11 Identificación de barreras..... | 55 |
| CAPÍTULO 3. Propuesta | 57 |
| 3.1 Objetivos..... | 57 |
| 3.2 Introducción:..... | 57 |
| 3.3 Fundamentación teórica: | 59 |
| 3.4 Descripción de la propuesta:..... | 61 |
| Indicaciones generales para el desarrollo de la actividad:..... | 62 |
| Actividad 1. | 63 |
| Actividad 2. | 66 |
| Actividad 3. | 69 |
| Actividad 4. | 72 |
| Rubrica de evaluación..... | 74 |
| 3.5 Análisis y discusión de posibles resultados | 75 |
| Conclusiones..... | 77 |
| Recomendaciones..... | 78 |
| Referencias bibliográficas | 80 |
| ANEXOS..... | 87 |

Introducción:

La inclusión involucra garantizar que todas las personas puedan acceder y formar parte de una sociedad y un entorno equitativo, justo y accesible, independientemente de sus diferencias de género, raza, etnia, orientación sexual, capacidad física o mental, religión o cualquier otra característica que pueda llevar a la discriminación o exclusión. Para Pujolás (2011):

La inclusión implica un cambio de paradigma y una transformación profunda de los sistemas educativos. La inclusión no es una mera inserción ni asimilación de los estudiantes a la oferta educativa disponible. En la inclusión el foco de atención es preparar a la escuela para que se adapte a los estudiantes en lugar de que estos se adapten a la escuela. (p.137)

Así mismo, para la UNESCO (2008) la inclusión es “un proceso de abordaje y respuesta a la diversidad en las necesidades de todos los estudiantes a través de la creciente participación en el aprendizaje y de la reducción de la exclusión dentro y desde la educación” (p.8). Lo que exhorta a que las instituciones educativas y otros entornos de aprendizaje realicen reformas a nivel institucional, para garantizar a todos los estudiantes su presencia, participación, y sobre todo su aprendizaje.

La educación inclusiva es una perspectiva educativa que promueve independientemente de las características físicas, de género o cualquier otro atributo personal de los estudiantes, un trato igualitario, fomentando siempre la igualdad de oportunidades. Por lo que, según la UNESCO (2011):

El pleno ejercicio del derecho a la educación exige que ésta sea de calidad y que asegure el desarrollo y aprendizaje de todos. Esto debe realizarse a través de una educación relevante y pertinente para personas de diferentes contextos y culturas, con diferentes capacidades e intereses. Para lograr este objetivo, la educación debe guiarse por los principios de: no discriminación, igualdad de oportunidades e inclusión, valorando las diferencias, fundamento de sociedades más justas y democráticas. (p.17)

A pesar de los esfuerzos y de las iniciativas del Ministerio de Educación y otros organismos, para motivar a los docentes a capacitarse y utilizar metodologías innovadoras en su práctica educativa, que fomenten el logro de aprendizajes significativos, pero sobre todo el desarrollo del pensamiento lógico matemático de manera constructivista en los estudiantes; este proceso aún enfrenta importantes desafíos a nivel nacional.

Los resultados de estudios internacionales como PISA y TIMSS (Estudio de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) han demostrado que los estudiantes de América latina ocupan el décimo lugar en rendimiento matemático. Esta problemática también se ve reflejada en la asignatura de matemáticas en nuestro país; ya que, el bajo rendimiento de los estudiantes y su limitada capacidad para resolver problemas matemáticos son indicios de esta problemática, como lo muestran los resultados de las pruebas estandarizadas nacionales aplicadas por INEVAL.

El INEVAL (Instituto Nacional de Evaluación Educativa), inicia sus funciones desde noviembre de 2012 en Ecuador, “es la instancia pública encargada de realizar la evaluación integral del Sistema Nacional de Educación de estudiantes, profesores, directivos y rectores; cuya finalidad es promover una educación de excelencia”. Este instituto mediante evaluaciones estandarizadas pretende medir la calidad de la educación, considerando cuatro componentes: Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. En este sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Ineval firmaron el Acuerdo de Participación PISA-D el 7 de septiembre de 2016.

PISA-D (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) es un programa que evalúa las capacidades y conocimientos de los alumnos de 15 años en los sistemas educativos de todo el mundo, ofreciendo datos para el análisis de las prácticas y políticas educativas. Donde además, identifica brechas de desempeño, recopila información de las instituciones educativas, entornos de aprendizaje y el entorno familiar de los estudiantes evaluados.

Según el informe de los resultados de PISA para el Desarrollo-Educación en Ecuador (2018) más de 6100 estudiantes ecuatorianos de 15 años de octavo EGB a Tercero de bachillerato, en octubre de 2017 rindieron una prueba de lectura, matemáticas y ciencias. Estos estudiantes provenían de una variedad de instituciones educativas elegidas al azar en todo el país, incluidas instituciones públicas, privadas, municipales, fiscales y fiscomisionales de los regímenes Costa y Sierra-Amazónica, así como de localidades urbanas y rurales. Los exámenes aplicados se basaron en competencias utilizadas a nivel internacional, mas no se relacionaron directamente con el currículo nacional.

Se seleccionó una muestra representativa, con estrictos procedimientos de muestreo para garantizar resultados confiables. En este informe se detallan los resultados y logros de los estudiantes ecuatorianos, entre los que cabe destacar los siguientes:

El 49% de los estudiantes alcanzó el nivel mínimo de competencia en lectura, el 29% en matemáticas y el 43% en ciencias; en matemáticas, los chicos superan a las chicas en 20 puntos; los estudiantes urbanos obtienen mejores resultados que los rurales; y los estudiantes con un nivel socioeconómico alto tienen 3,2 veces más probabilidades de alcanzar, al menos, el nivel 2 en matemáticas. (p.24)

Por esto, con la finalidad de favorecer el desarrollo de destrezas de pensamiento lógico matemático en los estudiantes del Colegio de bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas", la presente investigación tiene como objetivo implementar actividades basadas en el aprendizaje basado en problemas (ABP).

Identificación de la situación o problema a investigar

La presente investigación se realiza en el Colegio de bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas" de la parroquia Bellamaria, cantón Santa Rosa, provincia de El Oro, donde la mayor parte de la población estudiantil proviene de contextos familiares de una posición económica baja.

La mayor parte de padres de familia no han terminado el bachillerato y sus únicos ingresos familiares provienen de actividades tales como: agricultura,

ganadería, albañilería, piscicultura, entre otras. Además, en su afán de mejorar sus ingresos involucran en su trabajo diario a sus hijos, descuidando la asistencia de estos a las instituciones educativas, lo que ocasiona un bajo desempeño académico, deserción escolar o la interrupción de sus estudios; dificultando que ellos concluyan con éxito el bachillerato, volviéndoles una población vulnerable a la violencia, pobreza y la exclusión social.

Así mismo, se presentan situaciones familiares y sociales como: desempleo, embarazos a temprana edad, abuso sexual intrafamiliar, matrimonios precoces, violencia intrafamiliar, desplazamiento, desnutrición, hacinamiento, drogadicción, alcoholismo, ausencia de padre o madre en el núcleo familiar, entre otras situaciones; influyendo de manera negativa para poder integrarse en una sociedad competitiva.

En este contexto, la mayor parte de estudiantes del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” perteneciente a esta parroquia viven bajo condiciones de pobreza o extrema pobreza; provocando que se encuentren inmersos en situaciones de vulnerabilidad familiar y social; ya que, desde muy pequeños se ven inmersos en un entorno con pocas posibilidades de terminar con éxito su proceso educativo.

Sumado a las situaciones de vulneración familiar y social, los estudiantes de este colegio no se encuentran fuera de la problemática antes mencionada, al no tener desarrollada una competencia matemática adecuada, presentando varios inconvenientes al momento de formular, resolver problemas y planteamientos que impliquen la aplicación de habilidades y destrezas de pensamiento lógico matemático, presentando dificultades como: falta de adquisición de destrezas que debían aprender los años anteriores, falta de habilidades lingüísticas para asimilar conceptos y dificultad para seleccionar los procesos de resolución más convenientes; además, no tienen desarrollada una competencia matemática adecuada, ni pueden realizar operaciones mentales; situación que se evidencia en promedios y calificaciones bajas en esta asignatura.

Así mismo, por parte de los docentes se da etiquetamientos provocados por falsas creencias, subestimando las capacidades de algunos estudiantes utilizando las denominadas “adaptaciones curriculares”, basándose muchas veces en los déficits y no en las capacidades individuales. Utilizan metodologías memorísticas, repetitivas y mecánicas que no permiten la adquisición de nuevos conocimientos, no evalúan el conocimiento sino la memoria al pedir que recuerden fechas, datos, nombres, etc. y no lo que saben hacer, o lo que han logrado analizar, comprender, observar o explicar; así mismo, la cantidad, calidad y disposición del material utilizado es otra gran limitante, ya que impide el desarrollo holístico del estudiante.

Esto ha generado dificultades en los estudiantes cuando tienen que resolver retos matemáticos, o cuando intentan resolver y encontrar soluciones a diversas situaciones cotidianas. Por lo que, surge la necesidad de implementar actividades basadas en el ABP como estrategia didáctica dinamizadora en el proceso de enseñanza aprendizaje; ya que esta, es una metodología que se enfoca principalmente en la investigación, razonamiento y la reflexión, y trabaja con problemas cotidianos como vehículo para promover el aprendizaje, garantizando una verdadera inclusión educativa.

Definición del problema o pregunta de investigación

En atención a la problemática descrita anteriormente, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo desarrollar destrezas de pensamiento lógico matemático en los estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”?

Se plantean los siguientes objetivos para abordar la pregunta de investigación:

Objetivo general

Proponer actividades enfocadas en el Aprendizaje Basado en Problemas que desarrollen las destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”.

Objetivos específicos

- Determinar los fundamentos teóricos sobre la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático.
- Caracterizar la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del octavo año de EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”.
- Diseñar actividades basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas que favorezcan la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”.

Justificación de la investigación:

El Ministerio de Ecuador actualmente promulga en su proyecto de Inclusión Educativa y Especial el “brindar una educación para todos y todas en un marco de igualdad, buen trato integral y en ambientes educativos que propicien el buen vivir” (p.14). A través de estrategias activas y participativas que contribuyan a la práctica educativa de los docentes y a la diversidad del aula, con acciones que involucren al desarrollo de competencias sociales de los estudiantes, respetando sus diferentes ritmos de aprendizaje, al potenciar y promover sus habilidades, evitando cualquier tipo de desmotivación y discriminación estudiantil.

Además, busca brindar una educación en ambientes educativos que se enfoquen en la eliminación de barreras frente a la participación y el aprendizaje. Al transformar políticas y prácticas educativas en las instituciones educativas, respetando la diversidad de los estudiantes, dando atención principalmente a niños/as y adolescentes que se encuentren en situación de vulnerabilidad.

Así mismo, la Vicepresidencia del Ecuador en su proyecto de Inclusión Educativa y Especial (2011), sostiene que respetar la diversidad es prestar más atención a los estudiantes excluidos o en situación de vulnerabilidad. Por lo que, exhorta a “implementar medidas educativas para atender a la diversidad, entre las que se puede mencionar adaptaciones al currículo, variedad en la oferta educativa, recursos y materiales adecuados, entre otros, teniendo presente no solo las individualidades de los estudiantes sino también al contexto” (p.22).

Por lo tanto, es necesario la reflexión en el quehacer educativo que todo docente incluso debe hacer, al evaluar sus procesos de enseñanza innovándolos y ajustándolos hacia un modelo igualitario y participativo. Además, debe establecer el tipo de ayuda que necesita cada niño, niña o adolescente ajustando objetivos, contenidos, metodologías, estrategias, medios, materiales didácticos y evaluación, de acuerdo a las necesidades individuales de cada uno, recordando siempre que no todos los estudiantes necesitan hacer lo mismo y al mismo tiempo.

Para instaurar condiciones que permitan el cumplimiento del derecho constitucional de tiene cada estudiante a acceder y recibir una educación de calidad dirigida a potenciar y desarrollar sus capacidades y potencialidades individuales, se debe utilizar diferentes estrategias metodológicas permitiendo efectivizar los principios de equidad e inclusión dentro de todo sistema educativo.

Es decir, que las estrategias y metodologías utilizadas definirán cuán inclusiva es un aula, al lograr un adecuado proceso de enseñanza acorde a las necesidades e intereses de cada estudiante. Organizando nuevas estrategias de planificación, logrando cambiar la forma de enseñar, incrementando las posibilidades del estudiante de apropiarse de los nuevos conocimientos; así mismo, se debe simplificar las instrucciones, añadir información visual e incrementando los tiempos para cada actividad si es necesario.

La aplicación de herramientas metodológicas innovadoras en el aula, permite el desarrollo de las capacidades cognitivas y socioemocionales de los estudiantes, así como la promoción de un entorno de aprendizaje inclusivo y respetuoso, al trabajar colaborativamente en grupo bajo un ambiente organizado y autónomo, logrando que los estudiantes tengan un papel activo en el aula, sean creativos y sean capaces de analizar y tomar decisiones.

Con este propósito, la presente investigación al diseñar actividades basadas en una metodología innovadora e inclusiva de enseñanza como es el ABP, permite proporcionar información relevante a la comunidad educativa, principalmente a los docentes al promover en los alumnos la adquisición de

aprendizajes significativos, logrando cambiar la forma de enseñar, garantizando una verdadera inclusión.

Al ser el ABP una metodología de aprendizaje integral, permite entender y enfrentar situaciones cotidianas a los estudiantes desarrollando habilidades como el análisis y el razonamiento; incrementando así, las posibilidades del estudiante de apropiarse de los nuevos conocimientos, al eliminar los denominados “ajustes metodológicos o adaptaciones curriculares excluyentes”, logrando su participación integral.

Es importante señalar que este proyecto se enmarca dentro de la línea de investigación II de la UNAE: “Procesos de innovación para la inclusión educativa”, junto con su sub-línea sobre “Procesos de enseñanza-aprendizaje para la equidad y la inclusión en diversos contextos educativos formales y no formales”.

CAPÍTULO 1. Marco conceptual

Fundamentos teóricos sobre la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática

En el presente epígrafe se presentan antecedentes investigativos y estudios previos sobre el tema, las cuales sirven como base del presente trabajo. Además, se presentan los referentes teóricos desde el punto de vista conceptual, legal y teórico, permitiendo presentar un bosquejo teórico con el propósito de conceptualizar la adquisición de destrezas del pensamiento lógico matemático.

1.1 Antecedentes internacionales

El presente trabajo toma como referencia la tesis de la Universidad Tecnológica de Los Andes en Abancay-Perú, donde: Abuhadba (2022) en su trabajo de investigación titulado “Estrategias de enseñanza matemática basada en resolución de problemas y su influencia en el logro de aprendizaje en estudiantes de educación secundaria, Villa Gloria – Abancay, 2021”, se centra en el análisis sobre la enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas en Villas Gloria, Abancay en 2021, utiliza un diseño cuasi-experimental, donde su principal objetivo es identificar cómo se relacionan las estrategias de enseñanza con las aptitudes de los estudiantes en la enseñanza de la matemática. Además, su principal interés es el conocimiento teórico de las estrategias de enseñanza y su aplicación en contextos particulares, tomando un tamaño muestral de 32 estudiantes.

Concluyendo, que la enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas fomenta la asimilación de los contenidos enseñados. Aportando a la presente investigación a conocer los beneficios de utilizar el APB como estrategia innovadora, ya que en este los alumnos son el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiéndoles desarrollar su pensamiento lógico matemático junto con otras habilidades y actitudes necesarias para su desenvolvimiento diario y profesional.

Vargas (2017) en su proyecto de grado titulado “El desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes costarricenses de undécimo

año de colegios académicos diurnos y su nivel de logro en el aprendizaje de las matemáticas” de la Universidad Estatal a distancia UNED de San José, Costa Rica, cuyo objetivo es “aportar evidencia empírica en torno a la relación entre el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes costarricenses de undécimo año de colegios costarricenses académicos diurnos y su nivel de logro en el aprendizaje de las Matemáticas”; analizó si las diferencias de sexo de los alumnos, la ubicación y contexto del centro escolar, urbano frente a rural, determina una relación entre el desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico-matemático y el grado de aprendizaje de las matemáticas.

En este estudio, Vargas empleó dos pruebas: una basada en estándares internacionales para evaluar el incremento del razonamiento lógico-matemático en las seis escalas de Shatnawi y otra correspondiente a exámenes nacionales de bachillerato, para evaluar el nivel de logro en el aprendizaje de las matemáticas en las áreas de conocimiento de álgebra y geometría. Según este estudio, el sexo y el lugar de origen no mostraron una relación significativa, ni con el desarrollo del pensamiento lógico, ni con el éxito en el aprendizaje de la geometría o el álgebra.

Estableciendo a la presente investigación, que el razonamiento matemático es una función humana fundamental cuyo desarrollo debe fomentarse desde la infancia, especialmente en el marco de la educación formal.

1.2 Antecedentes nacionales

Según Sánchez y Gómez (2022), en su trabajo de investigación “El desarrollo del razonamiento lógico matemático en la enseñanza general básica superior en los estudiantes del Octavo Año de EGB de la Unidad Educativa 23 de abril, de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda, provincia Bolívar”, de la Universidad Tecnológica Indoamerica, plantearon como objetivo el “diagnosticar el nivel de desarrollo del razonamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante un test de actitudes y habilidades abstractas para identificar las deficiencias intangibles en las clases de matemáticas”.

Estos autores identificaron la falta de contenidos secuenciales y sistemáticos por parte de los docentes, la ausencia de motivación, y el enfoque

ineficaz utilizado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje como principales barreras para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Emplearon una metodología cuantitativa, demostrando la presencia de errores procedimentales, la falta de interés por la educación, la superficialidad educativa de los docentes y la dificultad de resolución de problemas en los alumnos como principales problemas en los procesos de cognición; correlacionando y comprobando que la falta de razonamiento lógico matemático sí afecta al proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos de esta edad escolar.

Aportando a la presente investigación la inmensa necesidad de que los docentes utilicen estrategias de aprendizaje innovadoras como el ABP para mejorar la capacidad de razonamiento lógico, numérico y abstracto de los alumnos y disminuir así la dificultad de resolver planteamientos matemáticos.

Vaca (2020), en su trabajo de investigación para la obtención del título de Magister en Innovación en Educación con el tema “Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático” de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; plantea como objetivo “analizar el impacto de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 10mo año de Educación Básica”. Utilizó un diseño cuasiexperimental y un enfoque mixto; además, la entrevista y la encuesta como instrumentos para la recolección de datos, utilizando un tamaño de muestra de 55 alumnos para la encuesta y 10 alumnos para la entrevista en cada grupo, estas se diseñaron en torno a tres categorías: trabajo en grupo, capacidad de razonamiento y aprendizaje independiente, aplicándolas a un grupo experimental y a un grupo de control.

El autor demostró a través del uso de la estadística descriptiva del análisis de los datos cuantitativos, que la implementación del ABP en la asignatura de matemática permite a los estudiantes buscar solución a problemas cotidianos, fomentando la investigación, el análisis de la información de acuerdo a su utilidad y la organización secuencial de pasos, al implementar estrategias de resolución, que favorezcan el fortalecimiento de habilidades cognitivas relacionadas al desarrollo del pensamiento lógico matemático. Lo que permite evidenciar la importancia de utilizar el ABP, ya que ayuda a los estudiantes a incorporar mejor

sus propios métodos para aprender nuevas destrezas, asimilándolas y poniéndolas en práctica.

Así mismo, Navarrete y Guzmán, (2023) en su trabajo de titulación para obtener el título de Doctor en Educación con el tema “Modelo pedagógico basado en la teoría de Piaget para potenciar el pensamiento lógico en estudiantes de un colegio de Guayaquil”, tuvo por objetivo “mejorar el aprendizaje matemático en los estudiantes de edades comprendidas entre los 12 y 14 años a través de un modelo pedagógico basado en la teoría de Piaget”.

Cuya investigación se desarrolló desde tres variables: fáctica, teórica y propositiva, comprobando que los alumnos presentan dificultades al resolver planteamientos que implican la comprensión de conceptos, sentido numérico, cálculo y funciones abstractas, ya que necesitan primeramente desarrollar sus capacidades de razonamiento lógico, numérico y espacial; además que, al utilizar estrategias metodológicas tradicionales, estas dan lugar a un aprendizaje inadecuado. Navarrete, (2023) en su investigación además concluyó que:

Los estudiantes tienen dificultades para resolver los ejercicios que requieren el razonamiento lógico matemático, numeración, cálculo, resolución de problemas y comprensión de conceptos y de funciones, esto se debe a dispedagogias causada por inadecuadas metodologías, el bajo uso de material didáctico donde la memorización y la baja relación del aprendizaje con la vida cotidiana ha incidido en el poco pensamiento reflexivo de los estudiantes. (p.65)

Este estudio, permite evidenciar que para disminuir este tipo de problemas debe promoverse el desarrollo de un pensamiento lógico matemático en los estudiantes, con una base de conocimientos orientada constantemente hacia una búsqueda de mejora continua.

1.3 Antecedentes locales

Quizhpilema y Tenezaca (2019), en su trabajo de investigación para obtener el título de Licenciado en Ciencias de la Educación con el tema “Una alternativa didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los

estudiantes de la Educación General Básica en el subnivel superior de la Unidad Educativa Ricardo Muñoz Chávez de la ciudad de Cuenca”, plantean como objetivo “implementar una alternativa didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de la Educación General Básica en el subnivel superior de la Unidad Educativa Ricardo Muñoz Chávez de la ciudad de Cuenca”, utilizando dos enfoques de investigación el cualitativo y cuantitativo.

Las autoras llegaron a la conclusión de que la alternativa didáctica implementada no sólo ayuda a los estudiantes a desarrollar su pensamiento lógico matemático, sino que también sirve como herramienta didáctica para los profesores de matemáticas de secundaria superior. Permitiendo evidenciar que la implementación de nuevas estrategias didácticas permite el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes, fomentando un pensamiento crítico y creativo.

Encalada (2021), en su proyecto de investigación “Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para la resolución de problemas con números racionales de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Luis Cordero del Cantón Azogues, Provincia del Cañar” de la Universidad Nacional de Educación, propone un plan de aprendizaje basado en ABP para la resolución de números racionales de los estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero", la cual empleó un enfoque cualitativo y un paradigma sociocrítico para dicha investigación.

La autora demostró que los alumnos no siguen un procedimiento determinado al responder planteamientos de números racionales y que algunos alumnos solo ponen la respuesta y no el procedimiento que utilizaron en las tareas encomendadas y en las evaluaciones; además, no están seguros de cómo responder cuando se les pregunta cómo lo resolvieron.

Así mismo, observó que los estudiantes no comprenden conceptos relacionados a números racionales, ni como representarlos en la recta numérica, ni aspectos relacionados al diagrama de Venn. Con el fin de abordar estos problemas identificados, plantea una técnica de aprendizaje basada en el ABP

para la resolución de planteamientos de números racionales. Al proponer este nuevo enfoque, sitúa al alumno como centro del aprendizaje, para que pueda investigar y ser capaz de colaborar con sus compañeros de clase. Permitiendo evidenciar que los estudiantes al trabajar de manera colaborativa, aprenden de manera más rápida y pueden aplicar los conocimientos en diferentes situaciones de su contexto próximo.

1.4 Marco Legal

Según la UNESCO (2015a), Inclusión y equidad es “asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad, también es reconocer el valor intrínseco de la diversidad y el respeto de la dignidad humana” (p.18). En este sentido, una verdadera inclusión no solo es asegurar el acceso a la educación a individuos en situación de vulnerabilidad, sino que además se deben crear espacios de aprendizaje de calidad que eliminen todos los obstáculos de acceso y desempeño escolar.

Para garantizar que todos los individuos tengan acceso a la educación desde una perspectiva integral, cada Estado debe adoptar las medidas necesarias. Deben tener en cuenta las diversas necesidades y respuestas que demandan los distintos colectivos desde la perspectiva de la continuidad educativa, incorporando respuestas pedagógicas sensibles y pertinentes a las diferencias culturales, lingüísticas, de género y de accesibilidad, previniendo el abandono escolar de los individuos más vulnerables.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos elaborada por representantes de todas las regiones del mundo con diferentes antecedentes jurídicos y culturales, proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (1948), establece en el Art. 26 que “toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria”.

Para la UNESCO (2007), “El pleno ejercicio del derecho a la educación exige que ésta sea de calidad y que asegure el desarrollo y aprendizaje de todos” (p.4). Esto debe lograrse a través de una educación integral y holística para todo tipo de individuos, con diversos orígenes, culturas, talentos e intereses.

La constitución de la República del Ecuador (2008), en el artículo 26 establece que: “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir” (p.15). Además, en el artículo 2 de la LOEI, principios generales, literal w, referente a la calidad y calidez dice, “(...) garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales (...)”.

Por lo que, se debe transformar culturas, políticas y prácticas educativas en las instituciones educativas, para lograr una educación inclusiva, respetando la diversidad de los estudiantes, centrándose en los niños/as, adolescentes o grupos que sufren exclusión, que están en riesgo de marginación o los que tienen promedios académicos por debajo de las expectativas, exhortando a la creación de condiciones que hagan efectivo su acceso a una educación de calidad, orientada a maximizar sus capacidades y habilidades.

1.5 Bases teóricas

1.5.1 Piaget en la educación

Piaget en su teoría del desarrollo cognitivo describe como los individuos adquieren conocimiento y como su pensamiento evoluciona a lo largo de diferentes etapas. Para Piaget (1978), “el conocimiento ni se hereda ni se adquiere por transmisión directa, (...) es una construcción producto de la actividad del sujeto en su interacción con el medio ambiente físico y social” (p.481).

Diversos autores tratan de explicar los procesos necesarios para la cognición en el aprendizaje. Para Sarmiento (2007), según la corriente constructivista, “el sujeto adquiere el conocimiento mediante un proceso de construcción individual y subjetiva, por lo que sus expectativas y su desarrollo cognitivo determinan la percepción que tiene del mundo” (p.32). Este autor sostiene que en este enfoque se destacan tres teorías: La teoría del procesamiento de la información de Gagné, el aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría psicogenética de Piaget.

Teoría Psicogenética de Piaget

La teoría Psicogenética de Piaget atribuye un rol primordial a la actividad que tiene el sujeto en el desarrollo cognoscitivo, considera que la actividad se da dentro de un contexto en el que establece una permanente relación entre sujeto y objeto. Para Román y Díez (2001), “en el constructivismo piagetiano el aprendizaje es cíclico, científico, constructivo y significativo”. (p.7)

Según Barduchi (2018) esta teoría se fundamentó en cuatro estadios que según Piaget se encuentran presentes en el desarrollo cognitivo de todo individuo. Estadios que a su vez se regulan por fases de equilibrio, donde cada etapa precedente es fundamental para que se desarrolle la siguiente.

Estas estadias o etapas son: el estadio sensoriomotor que empieza a los 0 años de edad y finaliza aproximadamente a los 2 años, en esta etapa, los juegos son funcionales, siendo estos sobre objetos o consigo mismos; el estadio pre-operacional que dura hasta los 6 años, está caracterizada por juegos simbólicos, aprendizaje del lenguaje y egocentrismo; la etapa preoperacional continúa desde los 7 hasta los 12 años, donde el niño es capaz de realizar operaciones lógicas para la resolución de conflictos; y por último la etapa pre-operacional la cual empieza a los 12 años, aquí el niño será capaz de adquirir las funciones cognitivas y resolver conflictos por medio de variables diversas.

Para Piaget (1978) durante todas las etapas, el sujeto en su interacción con el entorno llega a conocer los objetos a través, de tres tipos de abstracción o conocimiento: matemático, social y físico. Según esta teoría, “el niño comienza a desarrollar la comprensión matemática cuando éste mantiene contacto con el mundo de los objetos e inicia sus primeras acciones con estos; más tarde, el niño pasa a un nivel más abstracto, de esta manera, elimina los referentes del mundo circundante” (p. 213).

Así mismo, según Piaget (1997a), para que exista un desarrollo cognoscitivo deben cumplirse las siguientes directrices: “los métodos pedagógicos deben apelar a la actividad espontánea; la persona que educa debe crear un ambiente que estimule la iniciativa, el juego, la experimentación, el razonamiento y la colaboración social” (p.85).

Aprendizaje significativo de Ausubel

El aprendizaje significativo es un enfoque educativo que se fundamenta en que el nuevo aprendizaje se produce cuando se conecta de forma significativa con los conocimientos preexistentes del individuo. La teoría del aprendizaje de Ausubel (1983), expresa que “para que los contenidos puedan ser significativos, deben ser incorporados adecuadamente en un conjunto de conocimientos en el individuo; relacionándolo con conocimientos previos que haya adquirido en su formación” (p. 34).

En el proceso de aprendizaje y asimilación de nuevos conocimientos los estudiantes deben interrelacionar sus conocimientos previos con los nuevos, para de esta manera hacer uso de los significados y conceptualizaciones que ya internalizaron, y poder construir de manera progresiva su propio conocimiento. Al conectar la información nueva con los conocimientos previos, una persona puede integrar los nuevos conceptos, ideas o información en su estructura cognitiva actual.

Este aprendizaje se opone al aprendizaje memorístico o repetitivo, donde los estudiantes solo memorizan información sin comprender su significado, este aprendizaje busca promover una comprensión profunda y duradera. Según la teoría de aprendizaje significativo de Ausubel (1983), “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización” (p.1).

Aprendizaje según Gagné

En esta teoría Gagné identifica los diferentes tipos de aprendizaje y las condiciones necesarias para lograr un aprendizaje efectivo. Para Gagné (1985), “el aprendizaje consta de las siguientes fases: se inicia con la estimulación de los receptores, posee fases de elaboración interna y finaliza con retroalimentación que acompaña a la ejecución del sujeto”. (p.25)

Según la teoría del aprendizaje de Gagné, la información entra en el sistema nervioso a través de receptores sensoriales, se procesa y luego se

guarda en la memoria de la persona hasta que es necesario recuperarla. Además, se basa en el refuerzo y el análisis de tareas del conductismo.

1.5.2 Teoría tridimensional de la inteligencia escolar

El concepto de inteligencia es amplio y ha sido objeto de debate y estudio de diversos autores. No existe una definición universalmente aceptada, se puede entender la inteligencia como la capacidad de adquirir y asimilar nueva información, aprender de la experiencia y aplicar el conocimiento en diferentes situaciones. Román y Díez (2005) en su Teoría tridimensional de la inteligencia escolar consideran la inteligencia en tres dimensiones: dimensión cognitiva (procesos cognitivos); dimensión afectiva (procesos afectivos) valores, actitudes y microactitudes; y la arquitectura mental (conjunto de esquemas mentales) estructuras y esquemas.

Para Latorre y Seco (2010) el conjunto de procesos cognitivos se concretan en habilidades, destrezas y capacidades. Estas se clasifican en prebásicas, básicas y superiores o fundamentales:

Las capacidades prebásicas son la percepción, la atención y la memoria; las capacidades básicas, son el razonamiento lógico (comprensión), la expresión (oral, escrita, gráfica, mímica, sonora, matemática, corporal, etc.), la orientación espacio-temporal y la socialización (inserción social); y las capacidades superiores o fundamentales, son el pensamiento creativo (creatividad), pensamiento crítico, pensamiento resolutivo (resolución de problemas) y pensamiento ejecutivo (toma de decisiones).
(p.15)

Es necesario considerar que se debe desarrollar primeramente las capacidades prebásicas y básicas para luego desarrollar las capacidades superiores o fundamentales, estas son los requisitos previos para el desarrollo de capacidades más avanzadas. Aunque, para Díez (2006) “estas capacidades se concretan a nivel escolar en objetivos cognitivos por capacidades (primer nivel) y objetivos por destrezas (segundo nivel)” (p.3). Según este autor estas capacidades hay que desarrollarlas “a modo de espiral”, sugiere abordarlos todos a la vez, en todas las áreas y niveles educativos pertinentes, con distintos grados de intensidad en función del nivel y la edad de los alumnos.

Para Latorre y Seco (2010) “el área curricular de la matemática se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver los problemas de su contexto y de la realidad” (p.28).

Por lo que, la presente investigación se basó en el “panel de capacidades y destrezas” propuesto por Latorre y Seco (2010), donde se trabajó con una capacidad básica como es el razonamiento lógico y dos capacidades superiores que son el pensamiento creativo expresión (comunicación matemática) y pensamiento resolutivo (resolución de problemas).

Razonamiento lógico

El razonamiento lógico matemático se desarrolla en los estudiantes cuando observan, vivencian, manipulan, juegan, etc. Es una habilidad que se enfoca en la aplicación de principios y conceptos matemáticos para resolver problemas y tomar decisiones. Según Latorre y Seco (2010), “el razonamiento lógico permite realizar demostraciones, formular e investigar conjeturas matemáticas, desarrollar y evaluar argumentos y comprobar demostraciones matemáticas” (p.17).

Pensamiento creativo

El pensamiento creativo es un proceso mental que involucra la habilidad de pensar de manera flexible, plantear soluciones innovadoras y encontrar nuevas formas de abordar problemas o situaciones. Para Latorre y Seco (2010), “el pensamiento creativo es la capacidad de encontrar soluciones nuevas a los problemas ya planteados, o de plantear y solucionar problemas nuevos” (p.22).

Pensamiento resolutivo (Resolución de problemas)

Es el proceso de identificar un problema, analizarlo, generar y evaluar posibles soluciones y, a continuación, elegir la mejor alternativa para resolverlo. Se refiere al proceso de descubrir soluciones adecuadas y eficaces a diversas situaciones. Según Polya (1980), “la resolución de un problema es buscar de forma consciente un conjunto de acciones apropiadas para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata” (p.58).

Por lo que, la presente investigación se basó en el siguiente “panel de capacidades y destrezas” propuesto por Latorre y Seco (2010), donde establece las destrezas para secundaria de cada una de las capacidades:

Para el razonamiento lógico (identificar, analizar, demostrar, fundamentar, interpretar, aplicar, calcular, relacionar, inferir); para la comunicación matemática (decodificar, codificar, representar, simbolizar, trazar, dibujar, explicar) y finalmente para el pensamiento resolutivo (procesar información, formular, proponer, organizar la información, comprobar, verificar, utilizar). (p.29)

1.5.3 Importancia de la matemática

La matemática proporciona herramientas y métodos para abordar problemas de manera lógica, analítica y estructurada, ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, razonamiento y toma de decisiones. Según la UNESCO (2016), “resulta inconcebible no incluir la formación matemática dentro de las competencias básicas que toda persona debe adquirir para enfrentar los desafíos de la vida en sociedad” (p. 26).

Dado que la mayoría de las decisiones de la vida cotidiana deben basarse en las matemáticas, el aprendizaje de esta materia es esencial. Además, al desarrollar las destrezas con criterio de desempeño matemático, las personas que entienden y saben "hacer" matemáticas tienen más oportunidades para decidir sobre su futuro, ya que pueden acceder a un abanico de carreras profesionales (Ministerio de Educación, 2016). La matemática es fundamental para el desarrollo intelectual de niños/as y adolescentes; les permite desarrollar habilidades, pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, así como entender y dar soluciones a problemas cotidianos.

En el área de las matemáticas, se recomienda utilizar la metodología más adecuada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en primero y segundo año de bachillerato, dado que aquí los estudiantes piensan en términos concretos, el aprendizaje debe centrarse en situaciones del mundo real o experiencias personales. A medida que avanzan en su etapa estudiantil, pueden referirse a cosas o fenómenos sin tener que verlos realmente, porque su nivel de

pensamiento abstracto les permite comprender que pueden representar el mundo con palabras o por escrito, apoyándose en su imaginación y en su capacidad de deducción y con la elaboración de hipótesis.

Enfoque del pensamiento lógico matemático según el Currículo Nacional

En el campo de la ciencia y la tecnología, la actual sociedad experimenta grandes cambios, y las matemáticas no son una excepción. Están cambiando las herramientas, la información y, lo que es más importante, los métodos de hacer y comunicar las matemáticas. La enseñanza de esta debe centrarse en el desarrollo de las competencias necesarias para que los alumnos adquieran la capacidad de interpretar y resolver problemas cotidianos, reforzando al mismo tiempo la adquisición de habilidades de razonamiento lógico matemático. (Ministerio de Educación, 2016).

En cada año de educación general básica se debe promover que los estudiantes desarrollen la capacidad de plantear y resolver problemas utilizando diversas estrategias, metodologías activas y recursos. Ya que, para Ministerio de Educación el eje curricular máximo del área de matemática determina que se debe "interpretar y resolver problemas de la vida", desarrollando el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación con evidencias y la capacidad de describir los pasos seguidos para resolver un problema.

Así mismo, se debe fortalecer los procesos de razonamiento, abstracción, análisis, toma de decisiones, resolución de problemas y pensamiento lógico matemático según sugiere la Guía para la implementación del Currículo de Matemáticas del Ministerio de Educación; ya que, estos procesos contribuyen a su vez al perfil de egreso de los estudiantes. Este textualmente dice:

El área de matemática está enfocada a la solución de problemas para desarrollar el pensamiento matemático. Por tanto, la manera de abordar las temáticas del área en cualquier subnivel/nivel es a partir de un problema, es decir, los docentes presentan a los estudiantes problemas matemáticos que utilizan principios que aún no han sido aprendidos. Luego ellos individualmente o en pequeños grupos, idean la

solución; después presentan sus respuestas y con toda la clase se trabaja tanto con el problema como con las soluciones, lo cual genera la formación de conceptos y razonamientos matemáticos relacionados.
(p.90)

1.5.4 Destrezas o habilidades cognitivas

Destreza es la habilidad y capacidad para analizar situaciones, comprender, aplicar conceptos, principios, estrategias, de manera efectiva para encontrar soluciones. Para Escobar (2010), “las destrezas constituyen la parte dinámica del aprendizaje; estas no son innatas en el ser humano sino que se desarrollan, adquieren y perfeccionan mediante el adiestramiento de las funciones mentales en el aprendizaje” (p. 26).

Las destrezas son el resultado de la práctica, la experiencia y el desarrollo de prácticas específicas en un área determinada y se adquieren a través del aprendizaje y la práctica continua. Para Marino (2022), “destreza es la habilidad específica de carácter cognitivo que permite realizar determinadas acciones mentales con eficiencia” (p.1)

Cabe señalar que algunos investigadores utilizan indistintamente los términos "destrezas cognitivas" y "habilidades cognitivas". Se pueden encontrar definiciones similares en el léxico de la Real Academia Española, que afirma que destreza y habilidad se definen como tener la "capacidad, disposición, propiedad, pericia y aptitud para hacer algo o intervenir en un asunto determinado".

Romero y Tapia (2014) consideran que las competencias son talentos cognitivos y procesos mentales que deben ser utilizados para alcanzar un propósito, además de facilitar información para favorecer su adquisición y recuperación para su posterior aplicación. Para Marino (2015), “un conjunto de destrezas forma habilidades generales de carácter cognitivo que se llaman capacidades” (p.4). La principal peculiaridad de las destrezas cognitivas es que son transferibles a contextos nuevos o similares y son aplicables a diferentes contextos.

Desarrollo de destrezas con criterios de desempeño

Las destrezas con criterio de desempeño son habilidades o competencias específicas que se espera que los estudiantes adquieran y demuestren a lo largo de su paso por la educación formal. Estas se describen en términos de criterios medibles que permitan evaluar el grado de dominio o logro alcanzado por los estudiantes.

Para el Ministerio de educación, (2016) “la destreza es la expresión del saber hacer en los participantes, que caracteriza el dominio de la acción” y “los criterios de desempeño son los elementos que permiten orientar y precisar el nivel de complejidad en el que se debe realizar la acción”. Estos sirven como fuentes primarias de información para los docentes a la hora de desarrollar sus planificaciones microcurriculares.



Fuente: Ministerio de Educación (2016)

<https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/06/MODULO4.pdf>

1.5.5 Pensamiento lógico

El pensamiento lógico es una habilidad que implica analizar la información de manera objetiva, identificar patrones y relaciones entre datos para llegar a conclusiones basadas en evidencias. Según Pachón et al. (2016), el pensamiento lógico “es el que le permite al hombre determinar la coherencia de algunos acontecimientos, lo cual implica descubrir los diversos factores que lo componen, conocer su estructura, la cual se debe ajustar a la realidad” (p.15).

Para Gómez y Villegas (2007), dado que el alumno puede diseñar su propio aprendizaje gracias al fortalecimiento de habilidades que favorecen el crecimiento del pensamiento lógico, como la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico, donde el profesor solo actúa como mentor y acompañante durante todo el proceso de aprendizaje. Es por eso, la importancia

que tiene el desarrollo a tempranas edades de estas habilidades en los estudiantes, debido a que se construye con sus interacciones con el entorno.

Además, la matemática y la lógica están ligadas, Bertrand Russell (1985), afirma que "la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica" (p. 116). No existe matemática donde no existen relaciones lógicas; por lo que, la capacidad de distinguir entre la representación de un concepto y su interpretación a través de esa representación es un requisito previo para que exista el conocimiento matemático.

1.5.6 Pensamiento lógico matemático

El pensamiento lógico matemático permite que los estudiantes adquieran competencias básicas de acuerdo a su edad, al tener contacto con cualquier objeto de su medio y su entorno social. El conocimiento matemático debe existir primero para poder discernir entre la representación de un concepto y su interpretación a través de esa representación. Medina (2018), manifiesta que:

Es imprescindible para el desarrollo de la inteligencia matemática trabajar esta habilidad, ya que este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, pues aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. (p. 128).

El pensamiento lógico matemático se encuentra relacionado con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de emplear el razonamiento lógico, esta habilidad es clave para el desarrollo de la inteligencia matemática, lo que implica tener la capacidad cognitiva para entender, desarrollar cuantificaciones, afirmaciones, abstracciones, proposiciones o hipótesis, entender conceptos, comprender relaciones, para solucionar problemas al realizar deducciones con argumentos válidos.

Según Reyes (2017) los cálculos y el razonamiento numérico son componentes del razonamiento lógico matemático, al igual que la capacidad de comprender ideas abstractas y razonar. También, para Latorre y Seco (2010), "para desarrollar el pensamiento matemático resulta importante el análisis de procesos de casos particulares, búsqueda de diversos métodos de solución,

formulación de conjeturas, presentación de argumentos para sustentar las relaciones, generalización de resultados, y la comunicación con lenguaje matemático” (p.25).

Por lo que, el establecer relaciones, clasificaciones y medidas, permite fomentar el estímulo en los estudiantes para que observen, experimenten, analicen y apliquen sus conocimientos a circunstancias o situaciones del entorno, ayudándolos a desarrollar su pensamiento lógico matemático.

1.5.7 Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje son métodos y técnicas que los estudiantes utilizan para acelerar y mejorar su comprensión y adquisición de nuevas habilidades y destrezas. "Una estrategia es un conjunto de acciones o decisiones que en determinado orden realiza un alumno para obtener la respuesta a un problema con un mínimo de esfuerzo previendo contra resultados no esperados". (Fonte, 2003).

Para Latorre (2010), "las capacidades, destrezas, valores y actitudes se desarrollan por medio de actividades como estrategias de aprendizaje, entendiendo por estrategia, en este caso, el camino para desarrollar destrezas que desarrollan capacidades, y desarrollar actitudes que desarrollan valores, a través de los contenidos y los métodos" (p.54). También se puede combinar diferentes estrategias y utilizar enfoques variados para atender a la diversidad de estilos de aprendizaje y promover un verdadero ambiente inclusivo en el aula.

Para lograr una verdadera apropiación de los nuevos conocimientos en el área de la matemática, es necesario que los docentes apliquen didácticas y metodologías acordes a cada contexto, pero siempre motivando al protagonismo de los estudiantes en el proceso educativo. Según Anijovich y Mora (2009), las estrategias de aprendizaje son:

El conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. (p.4)

Todo docente inclusivo debe conocer y aplicar diversos métodos y estrategias en los que no solo enseñe procedimientos mecánicos de resolución de ejercicios y problemas, sino que promueva aprendizajes significativos en los estudiantes, que impliquen actividades orientadas a conseguir un procesamiento más profundo de la información entregada. Estas deben adaptarse a las características de los estudiantes, objetivos de aprendizaje, contenidos a enseñar, características de los estudiantes y al contexto educativo.

1.5.8 Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología educativa que se enfoca en el aprendizaje activo y significativo a través de la resolución de problemas reales. Para Blumenfeld, et al. (1991), “en el ABP los alumnos persiguen soluciones a problemas, generan preguntas, debaten ideas, diseñan planes, investigan para recolectar datos, establecen conclusiones, exponen sus resultados a otros, redefinen sus preguntas y crean o mejoran un producto final” (p. 372).

Esta estrategia potencia las competencias existentes de los estudiantes, así como, permite un mejor desenvolvimiento personal y social a través de la interacción con situaciones de su contexto y su realidad, permitiendo alcanzar nuevas destrezas de manera más práctica e interactiva. Para Flores, et al. (2017) el ABP es una estrategia didáctica que permite aumentar la motivación de los estudiantes, desarrollar su capacidad de pensamiento crítico, creativo, para así desarrollar competencias y habilidades.

Al hacer que los alumnos se enfrenten a problemas del mundo real y trabajen juntos para encontrar respuestas, esta metodología permite a los docentes actualizar sus metodologías didácticas, así mismo, permite la exploración y el descubrimiento autónomo por parte de los estudiantes. Para Romero y García (2008) cuando se ofrece una situación problemática, siempre debe estar relacionada con hechos reales y ser abierta, sin revelar las estructuras conceptuales que pretende construir; también, debe presentar una variedad de respuestas.

El uso de esta técnica de enseñanza mejora diversas competencias y habilidades, como el aprendizaje independiente, la comunicación, el trabajo en

equipo, el pensamiento crítico, la capacidad de investigación, la capacidad de resolución de problemas y la búsqueda de información.

CAPÍTULO 2. Marco metodológico

Caracterización del estado actual de la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática

La presente investigación se basó en el enfoque cualitativo, con un paradigma socio-crítico. Es una investigación inductiva e interpretativa; ya que, se preocupa de hechos observables para interpretarlos y comprenderlos, utilizando el Estudio de caso como metodología con sus fases.

2.1 Paradigma de la investigación

El presente trabajo de investigación se enfocó en el paradigma socio-crítico. Según González (2003), “la investigación socio-crítica parte de una concepción social, científica, holística, pluralista e igualitaria” (p.112). Donde las personas son cocreadoras, participes y protagonistas de su propia realidad, este enfoque surge de la vida cotidiana y de los problemas que en ella se suscitan.

Se seleccionó este paradigma por ser el más adecuado para recopilar información según los objetivos planteados. Ya que, tiene por finalidad comprender y conocer la realidad educativa, vinculando la teoría con la praxis, a través, de la experiencia y la acción. Además permitirá transformar la realidad educativa, motivando la participación protagónica de los actores del proceso educativo (estudiantes – docentes – sociedad).

2.2 Enfoque de la investigación

Para Hernández et al., (2014), “la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p.358). El objetivo de la investigación cualitativa es elaborar hipótesis a partir de las experiencias, los puntos de vista y las opiniones de los participantes, así como del entorno, el ambiente o el contexto social en el que se produce el acontecimiento estudiado.

De ahí, la aplicabilidad de esta metodología en el presente estudio; ya que se fundamentó en un análisis minucioso y reflexivo de la realidad investigada, hasta lograr una comprensión global cercana al fenómeno estudiado, indagando

las carencias y dificultades en el área de matemáticas de los estudiantes del octavo año EGB del Colegio de bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas", encontrando la necesidad de fomentar la adquisición de destrezas del pensamiento lógico matemático.

2.3 Método de la investigación:

Bordeleau (1987), define el estudio de caso como “un estudio profundo y multidimensional sobre una unidad de análisis, considerada como una entidad completa en sí misma” (p.45). Por lo que, se seleccionó esta metodología para trabajar en la presente investigación; ya que, permite un análisis exhaustivo, permitiendo desarrollar habilidades reflexivas en base a diagnósticos de la situación real, cuyas características son la sistematicidad, profundidad e interacción, reconociendo a profundidad los problemas en el aula, para orientar el camino y las acciones adecuadas a seguir.

2.4 Fases de la investigación

Según Yin (1994) las fases que se cumplen dentro de la investigación de estudio de caso son:

Fase 1. *Diseño del estudio.* Durante esta fase se determinó el planteamiento de los objetivos de estudio, se delimitó el problema, se sistematizó, codificó y categorizó la información para desarrollar el plan de acción a aplicar.

Fase 2. *Realización del estudio.* Se dio un acercamiento al contexto del objeto de estudio; es decir, se recolectan los datos a analizar mediante las diferentes técnicas e instrumentos de investigación.

Fase 3. *Análisis y conclusiones.* Se analiza la evidencia y se realiza la consolidación del informe final.

2.5 Unidad de análisis

Para Hernández et al., (2014), “en los estudios cualitativos el tamaño de muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de su estudio a una población más amplia” (p.386). Para permitir un mayor conocimiento del fenómeno de estudio y abordar los objetivos de la investigación, en la investigación cualitativa deben elegirse unidades de análisis.

La presente investigación se realizó en el Colegio de bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas" de la parroquia Bellamaría, cantón Santa Rosa, provincia de El Oro. La institución pertenece a la zona 7, es de tipo fiscal, ofrece una educación hispana, funciona en jornada matutina, modalidad presencial, población estudiantil mixta, con un total de 307 estudiantes que están a cargo de 16 docentes; 32 estudiantes de octavo año de EGB conforman la unidad de análisis, de los cuales se trabajó con un grupo focal con nueve de ellos, previo consentimiento de sus representantes legales, cuya edad oscila entre 12 a 13 años, y con un docente del área de matemática.

2.6 Caracterización de la unidad de análisis

La mayor parte de la población estudiantil del Colegio de bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas" proviene de contextos familiares de nivel económico medio a bajo; ellos, desde muy pequeños se los involucra en las actividades agrícolas que realizan sus padres para subsistir, descuidando su asistencia a la institución educativa, lo que ocasiona un bajo desempeño académico, deserción escolar o la interrupción de sus estudios; dificultando que concluyan con éxito el bachillerato, volviéndoles una población vulnerable a la violencia, pobreza y la exclusión social, influyendo de manera negativa para poder integrarse en una sociedad competitiva.

2.7 Categorías, subcategorías de análisis e indicadores

Las categorías de análisis y los indicadores que se analizan en la presente investigación figuran en la tabla siguiente.

Matriz de categorización

Tabla 1.

Destreza es la “habilidad específica de carácter cognitivo que permite realizar determinadas acciones mentales con eficiencia” (Marino, 2022, p.1).

Categorías, sub-categorías e indicadores de análisis

| CATEGORIAS | SUBCATEGORIAS | INDICADORES | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|---|--|--|--|
| Desarrollo de destrezas del pensamiento lógico matemático | <i>Razonamiento lógico (comprensión)</i> | <p>Calcular porcentajes en documentos comerciales como facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc.</p> <p>Resolver problemas que requieren el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno.</p> <p>Solucionar problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno.</p> | <p>Entrevista Guía de entrevista semiestructurada</p> <p>Observación Participante Ficha de Observación</p> |
| | <i>Expresión (comunicación matemática)</i> | <p>Representar valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas.</p> <p>Interpretar gráficamente fracciones en la semirecta numérica, para expresar y resolver situaciones cotidianas.</p> | |
| | <i>Pensamiento resolutivo (procesos complejos-resolución de problemas)</i> | <p>Proponer problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno.</p> <p>Formular estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno.</p> <p>Verificar procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y Fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas.</p> | |

Fuente: *Elaboración propia, según Marino Latorre Ariño y Carlos Javier Seco del Pozo, 2013, p.29. y al Currículo nacional.*

2.8 Técnicas e instrumentos de investigación

En toda investigación en el campo de la educación las técnicas e instrumentos son registros metódicamente planificados, que permiten la recogida y el análisis de la información; además ayudan a interpretar objetivamente los resultados.

Para Hernández et al., (2014), es crucial registrar y tomar notas en todas las instancias y procesos vinculados al planteamiento del objeto de estudio. Las técnicas e instrumentos utilizados para alcanzar los objetivos propuestos y para dar respuesta a la pregunta de investigación de la presente investigación se describen a continuación.

2.8.1 Observación participante

Debido a la facilidad y rapidez con que se puede utilizarse esta técnica, para conocer el contexto en el que se enmarca el objeto de estudio; por lo que, observación participante es uno de los enfoques empíricos más utilizados en las investigaciones. Mediante esta técnica se pueden conocer las relaciones que surgen en diversas situaciones con el fin de observar y centrarse en los rasgos, elementos o aspectos más importantes (Cerezal y Fiallo, 2005).

Para caracterizar la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en los estudiantes del octavo año EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”, se utilizó esta técnica de investigación, la cual permitió observar la interacción en las clases entre estudiantes y docente para determinar la participación, relación, desenvolvimiento y dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática; y conocer el contexto del objeto de estudio.

2.8.2 Guía de observación

El instrumento que se utilizó en la observación participante fue la guía de observación. Para Tamayo (2004) la guía de observación es un instrumento en cual el investigador puede registrar datos de manera sistemática y uniforme. Por lo tanto, en la presente investigación la guía de observación permitió recoger información de los aspectos más importantes del proceso de enseñanza aprendizaje del área de matemática, caracterizando principalmente los aspectos

relacionados a las dificultades presentadas por los estudiantes en lo que respecta al pensamiento lógico matemático.

2.8.3 Entrevista

La entrevista es otro instrumento que se utilizó en la presente investigación. De acuerdo con Díaz, et al. (2013) una entrevista es una conversación que se desarrolla a partir de la formulación de preguntas abiertas e intencionadas. Es una herramienta muy eficaz en la investigación cualitativa. Mediante este instrumento el entrevistador – investigador “entra en el mundo del entrevistado para conocerlo”, donde este puede narrar sus motivaciones, experiencias, puntos de vista, vivencias, etc. contestando las preguntas de acuerdo a sus criterios y convicciones personales.

Se aplicó esta técnica al docente de matemática y a un grupo focal de estudiantes, para determinar cómo se lleva a cabo el proceso de adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en los estudiantes del octavo año EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”.

2.8.4 Guía de la entrevista

Es un documento en el cual se exponen a los entrevistados para la recolección de datos, para darnos a conocer una información acertada del entrevistado (Useche et al., 2019). Como se aplicó una entrevista semiestructura, se elaboró una guía de entrevista con preguntas abiertas de acuerdo a las categorías de operacionalización del objeto de estudio.

2.8.5 Grupo focal

En las investigaciones cualitativas se debe indagar como los sujetos de estudio viven sus experiencias diariamente, sin dejar a un lado sus sentimientos; con el propósito de comprender, describir y analizar la información obtenida de manera verbal. Una de las técnicas más utilizadas es el grupo focal o también denominado “focus group”. Para Hamui y Varela (2013) el grupo focal es “una técnica de investigación cualitativa que permite obtener datos e información a partir de una discusión grupal informal (7 a 11 personas), bajo la coordinación de un moderador, sobre un tema en particular” (p.347).

Por lo que, en la presente investigación se trabajó con un “grupo focal” de nueve estudiantes, para conocer sus experiencias subjetivas, analizar su

conducta verbal y no verbal con respecto al objeto de estudio, permitiendo en la entrevista caracterizar su uso de estrategias para resolver problemas matemáticos, si son reflexivas o irreflexivas.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se aplicaron en la presente investigación se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 2.

| <i>Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de la información</i> | | | |
|--|---------------------|--|--|
| TÉCNICA | INSTRUMENTO | SUJETOS DE OBSERVACIÓN | OBJETIVO |
| Entrevista grupal | Guía de entrevista | Estudiantes del octavo año de EGB | Obtener información de manera detallada sobre las concepciones de los estudiantes acerca del desarrollo de las destrezas de pensamiento lógico matemático. |
| Entrevista semiestructurada | Guía de entrevista | Docente | Valorar y recabar información de las concepciones del docente sobre el desarrollo de las destrezas del pensamiento lógico matemático, y como lo aplica en su práctica docente. |
| Observación participante | Guía de observación | Estudiantes de octavo año de EGB y docente | Detectar cómo se desarrollan las destrezas del pensamiento lógico matemático en el contexto a analizar. |

Fuente: Elaboración propia.

2.8.6 Triangulación de datos

La triangulación de datos es una estrategia de investigación que consiste en utilizar múltiples fuentes de datos, métodos o enfoques para estudiar un fenómeno o problema desde diferentes perspectivas. Según Vallejo y Finol (2009), “la triangulación como procedimiento de análisis ofrece al investigador diversas vías o caminos para contrastar diferentes puntos de vista, métodos, espacios, tiempos, entre otros” (p.117).

Su objetivo es obtener una visión más completa del tema de estudio, al comparar y contrastar los datos de diferentes fuentes o métodos, mejorando el nivel de calidad de las conclusiones obtenidas. Por lo que, en la presente investigación la triangulación de la información fue un pilar fundamental para contrastar la información obtenida en la entrevista al docente, al grupo focal de estudiantes y con la observación directa; estos aportaron significativamente para

analizar todos los posibles cambios necesarios en el proceso de enseñanza aprendizaje en el estudio de caso que debían ser incluidos en la propuesta.

2.9 Validación de los instrumentos por expertos

Una vez elaboradas las técnicas e instrumentos se validaron por tres expertos en el área de matemática y de investigación, los criterios para la selección de los docentes expertos fueron los años de experiencia en la docencia y nivel de conocimiento sobre el tema, para que a través de su experiencia, emitan un juicio y brinden su opinión acerca de los instrumentos, comprobando de esta manera la fiabilidad para usarlos en la presente investigación. Una vez analizados por ellos, se realizaron los cambios sugeridos.

A continuación, se detallan aspectos relevantes de los expertos.

Tabla 3.

| <i>Validación de expertos</i> | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------|----------------------------|
| N° | Trabajo actual | Profesión actual | Años de experiencia |
| 01 | Rectora de la Unidad Educativa “Marieta de Veintimilla” | Docencia | 22 años |
| 02 | Director zonal de Educación-zona7 | Director | 35 años |
| 03 | Docente de la Universidad Nacional de Loja | Docencia | 18 años |

Fuente: Elaboración propia.

2.10 Análisis e interpretación de los resultados de los instrumentos aplicados.

2.10.1 Análisis e interpretación de la entrevista al docente

La entrevista se aplicó a un docente de matemática del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” (ver anexo 1). A continuación, se detalla el análisis correspondiente a cada una de las preguntas realizadas en la entrevista.

Pregunta 1. ¿De qué forma calculan los estudiantes porcentajes en documentos comerciales como: facturas, rebajas, notas de venta, cuentas de ahorro, etc?

El docente menciona que los estudiantes para calcular porcentajes en situaciones cotidianas como facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc. primeramente leen el enunciado para identificar la incógnita, luego

para que tengan éxito en el cálculo generalmente se realiza una breve explicación del procedimiento a seguir por parte de él, para disminuir así el porcentaje de estudiantes que respondan erróneamente, seguidamente realizan el cálculo correspondiente multiplicando la cifra por el porcentaje deseado y dividen todo entre 100. Otra manera que los estudiantes calculan porcentajes es mediante una regla de tres.

Pregunta 2. ¿De qué manera los estudiantes resuelven problemas que requieren el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno?

El docente manifiesta que en la resolución de problemas matemáticos que requieren el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios, el proceso que los estudiantes siguen es: leer el enunciado para reflexionar sobre las posibles soluciones, luego extraen los datos que se pueden evidenciar en el enunciado, después realizan el razonamiento correspondiente para determinar qué operaciones matemáticas se deben realizar y se finaliza realizando las operaciones necesarias para resolver el problema. Cabe resaltar que los estudiantes conocen y aplican la denominada “jerarquía de las operaciones” para resolver este tipo de problemas.

Además, menciona que algunos estudiantes, al resolver este tipo de problemas utilizan estrategias irreflexivas; es decir, no realizan un análisis previo del planteamiento; además, utilizan procedimientos carentes de sentido

Pregunta 3. ¿Los estudiantes solucionan problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hacen?

El docente manifiesta que al resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa los estudiantes leen el enunciado las veces que sean necesarias para comprender el problema, ya que esta supone entender la pregunta, discriminar los datos, y analizar si estos son suficientes para resolver el problema; es decir, entienden las condiciones en las que se presenta el problema.

A veces, los estudiantes pueden determinar directamente la solución identificando visualmente relaciones entre los datos. Otras veces utilizan el método del “tanteo”, siendo este método utilizado con menor frecuencia.

Así mismo, indica que en este tipo de problemas, los estudiantes generalmente tienen dificultad en identificar si se trata de un problema de proporcionalidad directa o inversamente proporcional, y con esto muchas veces no seleccionan la operación pertinente según la incógnita. Así mismo, una gran limitante que se presenta muy a menudo es que los estudiantes creen que solo existe una única manera correcta de resolver estos problemas y una única manera de arribar a ella.

Pregunta 4. ¿De qué modo los estudiantes representan valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas?

Para el docente los estudiantes poseen los conocimientos previos para representar valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa como: entienden cómo leer, escribir, interpretar y representar gráficamente fracciones; reconocen los términos de una fracción; calculan la fracción de un número; comparan fracciones con el mismo numerador o denominador...

Ellos son conscientes de que un mismo número puede expresarse de numerosas formas como fracciones decimales y números decimales. Además, conocen que el cálculo de porcentajes es igual que el cálculo de la fracción de un número (fracción con denominador 100).

Pregunta 5. ¿Los estudiantes interpretan gráficamente fracciones en la semirrecta numérica, para expresar y resolver situaciones cotidianas? ¿Cómo lo hacen?

Según el docente los estudiantes pueden representar gráficamente fracciones en la semirrecta numérica, ubican los números fraccionarios con diferentes formas de representación como: representación gráfica, numérica y escrita. Para ubicar fracciones en la semirrecta se divide la unidad en segmentos

iguales como indica el denominador y, a continuación, se coloca la fracción donde se especifica el numerador.

Pregunta 6. ¿Cómo los estudiantes proponen problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno?

Para el docente los estudiantes no tienen ninguna dificultad en proponer problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno, ya que ellos conocen que los números naturales se encuentran en situaciones cotidianas como en la talla del calzado, en la talla de la ropa, en el panel de un ascensor, etc; así mismo, conocen que los números decimales los podemos encontrar en el peso, talla, tiempo, temperatura, longitudes, precios de productos, etc. A partir de estas inferencias es fácil para ellos plantear nuevas situaciones.

Pregunta 7. ¿Los estudiantes formulan estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hacen?

Los estudiantes formulan estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno al establecer relaciones entre datos, así como al momento de sacar conclusiones de los planteamientos. También utilizan estrategias reflexivas, al seleccionar la operación pertinente según la interrogante que debe contestar, diseña un esquema, realiza un razonamiento directo, donde algunas veces aquí utilizan el cálculo mental, para finalmente llegar a la respuesta.

Pregunta 8. ¿De qué modo los estudiantes verifican procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas?

El docente manifiesta que si no se solicita de manera escrita en el enunciado o de manera verbal, el número de estudiantes que realiza verificación

de los procesos es mínima, la mayor parte de estudiantes no realiza verificación de sus procesos de resolución de problemas ni de las operaciones realizadas; y en menor cantidad realizan la verificación cuando los problemas presentados tienen más complejidad como en problemas con números fraccionarios o en el área de variación proporcional.

2.10.2 Análisis e interpretación de la entrevista a los estudiantes

La entrevista se aplicó a nueve estudiantes de octavo año EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” (grupo focal). Para su aplicación, primeramente se solicitó el consentimiento a sus representantes legales, para luego ser aplicada (ver anexo 1).

A continuación, se detalla el análisis correspondiente a cada una de las preguntas realizadas en la entrevista al grupo focal.

Pregunta 1. ¿Pueden calcular porcentajes en documentos comerciales como: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc? ¿Qué procedimiento utilizan, qué pasos siguen? ¿El docente les da la oportunidad de emplear procedimientos propios para resolver este tipo de problemas?

Los estudiantes manifiestan que si pueden calcular porcentajes en documentos comerciales como: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc. Además, afirman entender que el porcentaje de una cantidad es la parte que resulta de dividir la cantidad en 100 partes iguales y tomar la parte indicada, y que la resuelven realizando una regla de tres directa.

Así mismo, manifiestan que el docente no los motiva a que utilicen otra estrategia de resolución, a pesar de esto, ellos manifiestan conocer que los problemas pueden tener una o varias soluciones y en muchos casos existen diferentes maneras de llegar a ellas.

Pregunta 2. Al momento de resolver problemas que requieren el uso de operaciones que requieren el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del

entorno. ¿Para ustedes los enunciados son suficientemente precisos y comprensibles? ¿Qué elementos aprendidos con tu docente les sirven para resolver este tipo de problemas?

Los estudiantes manifiestan que al resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios las situaciones problemáticas que presenta el docente no son claramente entendidas por todos; ya que generalmente contienen información difícil de comprender y no pueden discriminar los datos.

Pero, también detallan que la metodología que presenta el docente ayuda en algunas veces a la resolución de los problemas propuestos; ya que, él propone la situación a resolver, les pide que propongan metodologías de solución, se realiza una discusión colectiva, para llegar a un consenso de la manera a resolver el problema, una vez que diseñan el plan de resolución, lo aplican.

Ellos manifiestan que el docente realiza esquemas gráficos a partir de los datos que se extraen del enunciado de los problemas para ayudar a la resolución. Pero, manifiestan que a pesar de esto, muchas veces les resulta difícil entender el planteamiento del problema y que generalmente el docente no realiza una discusión de la respuesta.

Pregunta 3. Al solucionar problemas de proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno. ¿Se les presentan alguna dificultad? ¿Qué elementos no entienden? ¿Presentan dificultades en los conceptos?

Los estudiantes manifiestan que muchas de las veces no logran realizar conexiones entre las situaciones propuestas y su realidad diaria; por lo que, perciben a esta asignatura como una área que no tiene utilidad práctica en su cotidianidad. Así mismo, manifiestan que el docente no les proporciona el tiempo suficiente para diseñar un plan de resolución y no les permite descubrir las ideas por sí mismos.

En cuanto a si presentan dificultades en entender los conceptos, supieron manifestar que algunas veces si se les dificulta entender contenidos conceptuales o procedimentales.

Pregunta 4. Si conocen una cantidad total y una proporción de esa cantidad. ¿Pueden calcular a qué porcentaje corresponde esa proporción?

Cuando se les pregunta por el proceso que siguen para resolver este tipo de situaciones, ellos no lo pudieron explicar, no pudieron verbalizar los procesos a utilizar.

Pregunta 5. ¿Pueden reconocer números fraccionarios en diferentes sistemas de representación? ¿Pueden representarlos en la semirrecta numérica? ¿Cómo lo hacen?

En cuanto a esta destreza los estudiantes manifiestan que si pueden representar fracciones en la semirrecta numérica; pero, se pudo evidenciar que no manejan los conceptos y nociones matemáticas básicas respecto al tema; ya que, por ejemplo no pueden explicar que funcionalidad tiene el numerador y denominador, no recuerdan los tipos de fracciones, etc.

Pregunta 6. ¿El docente les da la oportunidad que propongan problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hace?

Los estudiantes indican que luego de diseñar un plan para resolver problemas numéricos, él docente les pregunta: si pueden replantear el problema, pueden convertirlo en un problema más simple, de esta manera les permite plantear uno o más problemas similares.

Pregunta 7. ¿El docente promueve la utilización de estrategias de cálculo mental para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hace?

Según los estudiantes el docente si promueve la utilización de estrategias de cálculo mental para dar solución a problemas numéricos en los que

intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno, antes de formular el plan de resolución, hace preguntas oralmente de posibles soluciones parciales o definitivas, estas son escrita en la pizarra y sirven como punto de partida para la resolución del problema, promoviendo de esta manera el intercambio de puntos de vista y representaciones mentales.

Pregunta 8. Al resolver problemas de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en situaciones del entorno. ¿Cómo consideran que la respuesta que obtuvieron es la correcta? ¿Verifican si existe algún error?

Para los estudiantes, un problema no se resuelve cuando se descubre la respuesta, ya que generalmente suelen comprobarla para conocer si el procedimiento de resolución utilizado es correcto. Además, son conscientes de que es vital verificar los resultados para determinar si es la apropiada para el planteamiento propuesto y considerar sobre si hubieran podido llegar a la respuesta utilizando otras estrategias.

2.10.3 Análisis e interpretación de la Observación

Luego de haber observado a los estudiantes de octavo EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” durante cinco clases de matemáticas, en diferentes semanas, documentando y registrando como se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje de los adolescentes dentro de la clase. Se pone en consideración como ellos desarrollan estas destrezas, para en base a estos resultados proponer actividades didácticas que sirvan de refuerzo en el aprendizaje, teniendo los siguientes resultados:

Ítem 1. Calculan porcentajes en documentos comerciales como: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc.

Se pudo observar que los estudiantes tienen cierta dificultad al momento de trabajar esta destreza; ya que, presentan diferentes tipos de dificultades cognitivas asociadas a no comprender la relación que existe entre números

decimales y porcentajes, por ejemplo cuando éste es mayor de 100 en la determinación de cuál es la operación que resuelve el cálculo.

Además, se pudo evidenciar que el docente a pesar de indicar en la clase los conceptos y procedimientos matemáticos necesarios para resolver este tipo de problemas, enfatizar en las diferencias y semejanzas entre los distintos problemas y utilizar como recurso ejemplos de la vida cotidiana, algunos estudiantes siguen presentando inconvenientes al resolverlos.

Ítem 2. Resuelven problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno.

Los estudiantes al resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno: leen el enunciado, identifican y ordenan los datos, diseñan un esquema, realizan un razonamiento directo (a veces utilizan el cálculo mental); es decir, la mayoría de estudiantes utilizan estrategias reflexivas al seleccionar la operación pertinente según la interrogante que deben contestar, para finalmente llegar a la respuesta.

Cabe destacar que algunos estudiantes tienen dificultad en comprensión lectora, al no discriminar los datos útiles del enunciado; en la solución del problema no contestan correctamente a la pregunta que se plantea. Así mismo, algunos estudiantes intentan resolver los problemas sin esforzarse demasiado en comprender el enunciado lo que conlleva a obtener resultados erróneos.

Además, se evidencia que el docente cumple un rol de guía y facilitador, al orientar de manera clara el proceso de resolución de este tipo de problemas, mediante cuestionamientos y sugerencias de tal forma que el estudiante desarrolla sus capacidades cognitivas, poniendo énfasis en comprender el problema, planificar, aplicar la estrategia de solución y evaluar tanto el procedimiento como el resultado.

Ítem 3. Solucionan problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno.

De acuerdo a este ítem se pudo observar que los estudiantes tienen cierta dificultad al momento de trabajar esta destreza; ya que tienen dificultades en razonamiento proporcional, así como falta de nociones de razón, proporción y proporcionalidad de magnitudes. A pesar de que el docente al inicio de la clase, indaga los conocimientos previos o básicos que los estudiantes deben conocer y realiza una retroalimentación, usa diagramas o gráficos para mejor comprensión del problema y crea una lista de datos, con el objetivo de que el estudiante pueda encontrar la solución de una manera más sencilla.

Igualmente, se pudo evidenciar que existe dificultad en la comprensión del enunciado del problema; ya que, algunos estudiantes no logran interpretar lo que pide el problema, ni pueden extraer los datos, no pueden expresar con sus propias palabras de forma precisa la incógnita a resolver, o cuando se les solicita que describan la estrategia a utilizar no lo hacen de forma precisa, no distinguen ni pueden explicar de manera clara los pasos a seguir para encontrar la solución.

Ítem 4. Representan valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas.

En cuanto a la destreza de representar valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas, se pudo evidenciar que los estudiantes no comprenden conceptos básicos como que los porcentajes, las fracciones y los números decimales son tan solo diferentes formas de representar un mismo número.

Así mismo, se pudo evidenciar que los errores más comunes que cometen los estudiantes tiene que ver con entender el significado de los números decimales, no comprenden las reglas que rigen este, que los números que van después del punto decimal a la derecha son menores que la unidad. Y otra limitante observada es que el docente no implementa metodologías innovadoras, se limita solo al aspecto abstracto de los mismos, no presenta situaciones que estén conectados con la vida cotidiana, que permita despertar el interés de los

estudiantes, asigna ejercicios donde se resuelven de forma mecánica siguiendo un solo proceso, los estudiantes no realizan sus propias inferencias, las cuales les permitan discutir sus hipótesis, argumentar y, por qué no, equivocarse.

Ítem 5. Interpretan gráficamente fracciones en la semirrecta numérica, para expresar y resolver situaciones cotidianas.

Se evidenció respecto a esta destreza que los estudiantes conocen que los números fraccionarios al igual que los números decimales se encuentran entre dos números enteros o dos números decimales en la recta numérica; pero, en el caso de las fracciones se siguen dos métodos distintos según el tipo de fracción (propia o impropia).

Ítem 6. Proponen problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno.

Los estudiantes comprenden los numerosos usos prácticos de los números naturales, decimales y fraccionarios en diversos contextos, como los relacionados con la proporcionalidad, la medición de la longitud, el área, el peso, el volumen, la interpretación de datos de tablas y gráficos, la conversión de monedas, etc.

Los estudiantes pueden identificar los distintos significados que estos números pueden tener; por lo que, les resulta fácil proponer problemas numéricos.

Ítem 7. Formulan estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno.

La estimación y el cálculo mental juegan un papel muy importante en el desarrollo del sentido numérico de los estudiantes, de ahí la conveniencia de que ellos puedan formular estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno.

Se pudo observar que una gran parte de estudiantes lograr hacer estimaciones; es decir, lograr llegar a una aproximación, comprendiendo la relación entre los datos antes de hacer las operaciones necesarias para resolverlas. Así mismo, se pudo observar que en menor cantidad realizaban un cálculo mental para llegar a la respuesta correcta, resaltando que no es que resuelven mentalmente la operación usando el algoritmo convencional, sino que utilizan otras estrategias diferentes a las convencionales para llegar a respuesta.

Item 8. Verifican procesos de adición, sustracción, multiplicación, y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas.

Se evidenció que los estudiantes realizan la verificación de procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas, si se les solicita, permitiéndoles comprobar o examinar si el algoritmo aplicado cumplió o no con su objetivo, y redactar una respuesta acorde con la pregunta del problema; caso contrario les permite volver a la fase de análisis del enunciado para buscar el error.

2.10.4 Análisis e interpretación de la Triangulación de datos

Para contrastar la información que aportaron los diferentes instrumentos (entrevista grupal a los estudiantes, entrevista al docente y la observación participante) con relación a las diferentes subcategorías de la investigación, se realizó la respectiva triangulación de datos; la cual aportó información subjetiva para poder corroborar la información a través de los informantes y los instrumentos aplicados. Por lo que, se pudo evidenciar respecto a la primera subcategoría: *razonamiento lógico* que se presentan algunos inconvenientes como:

Dificultades cognitivas de los estudiantes asociadas a la no comprensión de conceptos, contenidos y procedimientos matemáticos que son prerrequisitos para alcanzar el nuevo aprendizaje.

La mayoría de los estudiantes utilizan las mismas estrategias de resolución ya discutidos y trabajados en clase, reproduciendo los algoritmos empleados, en las nuevas situaciones propuestas. No utilizan estrategias reflexivas, utilizan procedimientos carentes de sentido, utilizan los algoritmos, sin llegar a comprender realmente sus significados y menos aún su construcción.

Los estudiantes algunas veces no logran realizar conexiones entre las situaciones propuestas y su realidad diaria; por lo que, perciben a esta asignatura como una área que no tiene utilidad práctica en su cotidianidad.

Así mismo, existe falta de flexibilidad por parte de los estudiantes para codificar y decodificar la información presentada, ya que, ellos generalmente memorizan el procedimiento, pero cuando se les presenta otro de diferente planteamiento, no pueden darle solución. Así mismo, algunos estudiantes intentan resolver los problemas sin esforzarse demasiado en comprender el enunciado lo que conlleva a obtener resultados erróneos.

El docente no les proporciona a los estudiantes el tiempo suficiente para diseñar un plan de resolución, no permitiéndoles descubrir las ideas por sí mismos; además, generalmente el docente no les motiva a utilizar diferentes estrategias de resolución, ni realiza una discusión adecuada de la respuesta obtenida.

Sin embargo, se pudo evidenciar que el docente cumple un rol de guía y facilitador, al orientar de manera clara el proceso de resolución de este tipo de problemas, mediante cuestionamientos y sugerencias, para que el estudiante desarrolle sus capacidades cognitivas. Al inicio de la clase, el docente indaga los conocimientos previos o básicos que los estudiantes deben conocer, realizando una adecuada retroalimentación, usa diagramas o gráficos para mejor comprensión del problema y crea una lista de datos, con el objetivo de que el estudiante pueda encontrar la solución de una manera más sencilla; sin embargo, a pesar de esto, algunos estudiantes siguen sin poder resolver este tipo de planteamientos.

Respecto a la segunda subcategoría: *expresión (comunicación matemática)* se pudo evidenciar que:

Algunos estudiantes tienen dificultad en comprensión lectora y falta de comprensión semántica, no pueden traducir el lenguaje natural a un lenguaje matemático, no pueden discriminar los datos útiles del enunciado y en la solución del problema no contestan correctamente a la pregunta que se plantea.

El docente no implementa metodologías innovadoras, no aborda los contenidos, utilizando situaciones que conecten a los estudiantes con su cotidianidad, no utiliza situaciones del contexto para vincularlos a los nuevos contenidos, y hacer que el estudiante sea responsable de su propio aprendizaje a partir de la observación o el análisis de la realidad para actuar en ella, logrando una base conceptual a partir de situaciones concretas que le permitan despertar el interés de ellos, asigna ejercicios donde se resuelven de forma mecánica siguiendo un solo proceso. Por lo que, los estudiantes no realizan sus propias inferencias, no permitiéndoles discutir sus hipótesis, argumentar y, por qué no, equivocarse.

Respecto a la tercera subcategoría *Pensamiento resolutivo (procesos complejos – resolución de problemas)* se pudo concluir que se presenta:

Falta de verificación de la solución encontrada por parte de los estudiantes; ya que, si a ellos no se les solicita de manera escrita en el enunciado o de manera verbal, el número de estudiantes que realiza verificación de los procesos es mínima, la mayor parte de los estudiantes no la realiza; y en menor cantidad realizan la verificación cuando los problemas presentados tienen más complejidad como en problemas con números fraccionarios o en el área de variación proporcional. Pero cuando lo hacen, les permite comprobar o examinar si el algoritmo aplicado cumplió o no con su objetivo, y redactar una respuesta acorde con la pregunta del problema.

Cabe recalcar que el docente, luego de diseñar un plan para resolver problemas numéricos, los motiva a replantear el problema, a convertirlo en un problema más simple, identificando los distintos significados que estos números

pueden tener; por lo que, les resulta fácil proponer nuevos problemas numéricos o plantear uno o más problemas similares.

El docente, además promueve la utilización de estrategias de cálculo mental, ya que antes de formular el plan de resolución, hace preguntas de posibles soluciones parciales o definitivas de la situación planteada, estas son escritas en la pizarra y sirven de punto de partida para la resolución del problema, promoviendo de esta manera el intercambio de puntos de vista y representaciones mentales.

Algunos estudiantes logran hacer estimaciones; es decir, lograr llegar a una aproximación, comprendiendo la relación entre los datos antes de hacer las operaciones necesarias para resolverlas. Así mismo, en menor cantidad realizan cálculo mental para llegar a la respuesta correcta, resaltando que no es que resuelven mentalmente la operación usando el algoritmo convencional, sino que utilizan otras estrategias diferentes a las convencionales para llegar a respuesta.

2.11 Identificación de barreras

Luego de la triangulación de datos se logró identificar las siguientes barreras que presentan los estudiantes del octavo EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”

- Dificultades cognitivas asociadas a la no comprensión de conceptos, contenidos y procedimientos matemáticos que son prerrequisitos para alcanzar el nuevo aprendizaje.
- La mayoría de los estudiantes no utilizan estrategias reflexivas, utilizan procedimientos carentes de sentido, utilizan los algoritmos, sin llegar a comprender realmente sus significados y menos aún su construcción.
- Algunas veces no logran realizar conexiones entre las situaciones propuestas y su realidad diaria; por lo que, perciben a esta asignatura como una área que no tiene utilidad práctica en su cotidianidad.
- Falta de flexibilidad por parte de los estudiantes para codificar y decodificar la información presentada, ya que, ellos generalmente memorizan el procedimiento, pero cuando se les presenta otro de diferente planteamiento, no pueden darle solución.

- Algunos estudiantes intentan resolver los problemas sin esforzarse demasiado en comprender el enunciado lo que conlleva a obtener resultados erróneos.
- Algunos estudiantes tienen dificultad en comprensión lectora y falta de comprensión semántica, no pueden traducir el lenguaje natural a un lenguaje matemático, no pueden discriminar los datos útiles del enunciado y en la solución del problema no contestan correctamente a la pregunta que se plantea.
- Falta de verificación de la solución encontrada por parte de los estudiantes; ya que, si a ellos no se les solicita de manera escrita en el enunciado o de manera verbal, el número de estudiantes que realiza verificación de los procesos es mínima, la mayor parte de los estudiantes no la realiza; y en menor cantidad realizan la verificación cuando los problemas presentados tienen más complejidad.
- El docente no les proporciona el tiempo suficiente para diseñar un plan de resolución, no permitiéndoles descubrir las ideas por sí mismos.
- El docente no les motiva a utilizar diferentes estrategias de resolución, ni realiza una discusión adecuada de la respuesta obtenida.
- El docente no implementa metodologías innovadoras, no aborda los contenidos, utilizando situaciones que conecten a los estudiantes con su cotidianidad, no utiliza situaciones del contexto para vincularlos a los nuevos contenidos, y hacer que el estudiante sea responsable de su propio aprendizaje a partir de la observación o el análisis de la realidad para actuar en ella.
- Asigna ejercicios el docente, donde se resuelven de forma mecánica siguiendo un solo proceso.

CAPÍTULO 3. Propuesta

Actividades enfocadas en el Aprendizaje Basado en Problemas, que favorezcan la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático

3.1 Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar destrezas de pensamiento lógico matemático en los estudiantes del octavo año EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” con el ABP para que tengan la capacidad de resolver problemas de manera creativa.

Objetivos específicos:

- Desarrollar en los estudiantes habilidades comunicativas e interpersonales al trabajar de manera colaborativa, así como también habilidades de análisis, síntesis y pensamiento crítico.
- Permitir que el estudiante razone críticamente y creativamente al involucrarlo en la situación a resolver para desarrollar su pensamiento lógico matemático.

3.2 Introducción:

A nivel mundial una de las mayores dificultades que se enfrenta la educación, es la de seleccionar y utilizar estrategias y metodologías activas adecuadas, que aporten de manera significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, para lograr un verdadero desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes. Por lo que, Gallardo (2018) afirma que “El proceso educativo actual, basado en el constructivismo requiere la utilización de metodologías activas que permitan al estudiantado aprender haciendo, preparándolo para enfrentar la vida cotidiana y favoreciendo el desarrollo de sus destrezas y habilidades cognitivas integrales” (p.22)

Así mismo, el docente debe facilitar el proceso de aprendizaje, en lugar de proporcionar el conocimiento, propiciar que el estudiante “aprenda a aprender”, permitiéndole que su participación en el proceso sea activa, consciente y reflexiva, pero siempre bajo su supervisión. El docente debe implementar acciones, procedimientos y actividades de reflexión en forma de preguntas e indicaciones para motivar a los estudiantes a desarrollar su

pensamiento lógico matemático en la búsqueda de estrategias para hallar la solución a los planteamientos. Así mismo, para Wang (2012), “el pensamiento lógico matemático se desarrolla por medio de la formación y desarrollo de hábitos que son necesarios en la resolución de problemas”. (p.47)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque que se centra en el aprendizaje activo y significativo de los estudiantes; a través, de la resolución de problemas enfocados en situaciones reales, situaciones del contexto donde se desenvuelven, poniendo principal énfasis en la exploración y el descubrimiento por parte de ellos. Para Barrows y Tamblyn (1980):

El camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar en el ABP, mientras que tradicionalmente en primer lugar se expone la información y luego se busca aplicarla para resolver un problema, en el caso del ABP se presenta primeramente el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema a fin de resolverlo. (pp.308-309)

En el ABP los estudiantes trabajan colaborativamente en pequeños grupos desde el planteamiento inicial del problema hasta su resolución, desarrollando la capacidad de observar, reflexionar sobre actitudes y valores que, con el método tradicional expositivo y repetitivo, sería difícil de desarrollar (Albanese y Mitchell, 1993). Con el ABP los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades de manera más significativa, ya que se involucran de manera colaborativa cuando se inicia la discusión y el razonamiento de un tema en el grupo colaborativo, integrando las aportaciones de todos, enriqueciendo el conocimiento individual, apropiándose de mejor manera de los nuevos conocimientos, identificando lo que necesitan aprender, al momento de resolver el problema.

Según Justo (2013), “el ABP es un proceso de aprendizaje que se centra en un problema complejo que no tiene una respuesta única. Donde, los estudiantes tras una fase de aprendizaje autodirigido, aplican lo que han

aprendido al problema, y reflexionan sobre su aprendizaje y sobre la efectividad de las estrategias empleadas”. (p.47)

3.3 Fundamentación teórica:

Según Escribano y Del Valle (2018), el ABP “es una estrategia metodológica que busca el involucramiento activo de los estudiantes con el fin de resolver problemas y con ello adquirir nuevos conocimientos, convirtiéndose en un canal de comunicación entre docente, estudiante y la problemática de estudio” (p. 66). En el ABP un pequeño grupo de estudiantes trabaja de forma colaborativa para analizar y resolver un problema, el cual ha sido seleccionado o diseñado por el docente, especialmente para la consecución y apropiación de los objetivos de aprendizaje en los estudiantes, fomentando en ellos el desarrollo de habilidades de análisis, síntesis y pensamiento crítico.

Según Duch (1999) las características que deben tener los problemas a resolver en el ABP son:

- El diseño del problema debe motivar a los estudiantes a examinar de manera profunda los conceptos y objetivos a aprender.
- El problema debe tener relación con problemas o situaciones cotidianas del contexto donde se desenvuelven los estudiantes.
- Los problemas planteados deben motivar a los estudiantes a tomar decisiones y a hacer juicios basados en información fundamentada, justificando sus decisiones.
- Los problemas deben permitir a los estudiantes definir que información es relevante y definir que procedimiento es necesario para resolverlo.
- Debe existir un verdadero trabajo cooperativo, para poder abordar el problema de manera eficiente.
- Las preguntas de inicio del problema deben ser abiertas, para no limitar a una sola respuesta concreta y estas deben estar ligadas a un conocimiento previo.

Morales y Landa (2004) asumen las siguientes fases para la implementación del ABP, como estrategia didáctica:

Tabla 5.

| | |
|----------------------|--|
| Fases ABP | <p>1. Leer y analizar el problema</p> <p>Identificar los objetivos y necesidades de aprendizaje.</p> <p>Discutir en grupo los puntos más relevantes de la situación a resolver.</p> <p>Elaborar un diagnóstico situacional, identificar lo que se trata de resolver, que pregunta se debe dar respuesta.</p> |
| | <p>2. Realizar una lluvia de ideas</p> <p>Enlistar teorías o hipótesis sobre las causas del problema; o ideas de cómo resolverlo.</p> |
| | <p>3. Elaborar un listado de datos e información que se conocen.</p> |
| | <p>4. Elaborar un listado de aquello que se desconoce</p> |
| | <p>5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema</p> <p>Elaborar una lista con todo aquello que se cree se debe de saber para resolver el problema, conceptos o principios que deben estudiarse para resolver la situación.</p> <p>Planear las estrategias de investigación.</p> <p>Elaborar un esquema de trabajo, preparar un plan con posibles acciones para llegar a la solución del problema.</p> |
| | <p>6. Definir el problema</p> <p>Definir claramente lo que se debe resolver, responder, probar o demostrar.</p> |
| | <p>7. Obtener información</p> <p>Recopilar y buscar información que consideren necesaria, de fuentes pertinentes para entender y resolver el problema.</p> <p>Analizar y sintetizar la información recopilada, en caso de ser necesario el grupo puede replantearse la necesidad de buscar más información.</p> <p>Elaborar un mapa conceptual que refleje la información que se ha encontrado o una tabla que relacione los conceptos necesarios para la resolución del planteamiento.</p> <p>Responder las siguientes interrogantes: ¿Todos están de acuerdo con la información analizada? ¿Esta información ayuda a la solución del planteamiento? ¿Todos comprenden la información?</p> |
| | <p>8. Presentar resultados</p> <p>Plantear resultados de los datos obtenidos (inferencias, resoluciones, etc).</p> <p>El equipo presentará un reporte o hará una presentación en relación a la solución del problema.</p> |

Fuente: *Elaboración propia, según Morales y Landa (2004) p. 154*

3.4 Descripción de la propuesta:

La presente propuesta se centra en el diseño de actividades basadas en el ABP que favorezcan la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”.

Para la implementación de la propuesta se proponen diversas actividades didácticas basadas en el ABP a partir de las destrezas que se trabajaron como indicadores de la matriz de categorización de la presente investigación. Para Poot (2013):

El objetivo de trabajar con el ABP no se centra en resolver el problema, sino en que este se utilice como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los estudiantes se apropien de las destrezas. (p.25)

Por lo que, cada actividad propuesta busca proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje significativa, relevante y aplicable a través de las situaciones planteadas. Se espera que los estudiantes analicen los problemas por sí mismos, establezcan sus propios objetivos y busquen la información necesaria para encontrar una solución pertinente a la situación planteada, siendo el estudiante en todo momento el protagonista de su propio aprendizaje.

Como el ABP se centra en el trabajo dentro de un grupo, el cual se compone de un reducido número de participantes, para las actividades propuestas se recomienda que los estudiantes trabajen en grupos de máximo seis integrantes; promoviendo así el desarrollo de una cultura de trabajo interpersonal colaborativo, ya que se crea un buen escenario en el que los estudiantes aprenden a trabajar con otras personas (trabajo cooperativo), desarrollen habilidades como la asignación de tareas, comunicación efectiva, activen conocimientos previos, formulen ideas y adopten una actitud crítica respecto a la estrategia a utilizar para resolver el planteamiento, desarrollando además, competencias como el juicio, el razonamiento y finalmente la toma de decisiones.

En el ABP se plantea un problema real, un “conflicto cognitivo”, este debe ser retador e interesante para los estudiantes, para que de manera colaborativa trabajen en grupo para encontrar la solución; además, el planteamiento debe ser lo suficiente complejo, que requiera el trabajo colaborativo de todos los integrantes del grupo y de esta manera lo puedan abordar eficazmente.

Para Atienza (2008) el ABP exige que el alumno evalúe el problema, debata y plantee hipótesis para su solución, teniendo en cuenta el aprendizaje y los conocimientos previos. Además, debe investigar las posibles soluciones, para finalmente validar la estrategia utilizada al comprobar la hipótesis a través de la fundamentación de sus respuestas.

Además, Restrepo (2005) menciona que en el en ABP debe ser el estudiante el protagonista de su propio proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, de él depende el buscar información referente a los temas estudiados, seleccionarlas u organizarlas para dar respuesta a los problemas que se enfrenta. Por lo que, los estudiantes deben realizar las investigaciones pertinentes, integrar la teoría con la práctica, dando respuesta a una pregunta compleja, problema o desafío.

Indicaciones generales para el desarrollo de la actividad: (Asumiendo las fases propuestas por Morales y Landa, 2004)

Se conformarán equipos de trabajo de máximo seis integrantes. Luego, se sugiere realizar por parte del docente una breve exposición del problema y entregar por escrito a los grupos de trabajo el planteamiento y las indicaciones generales.

Actividad 1.

| | |
|---------------------|---|
| Tema: | Razonamiento lógico Pensamiento resolutivo |
| Objetivos: | <ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno. Solucionar problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno. Verificar procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas. |
| Integrantes: | |

Pienso y resuelvo



Feria de Chokao 2023
Ecuador busca, para el 2030 producir 800.000 toneladas de cacao y generar “2.500 millones por exportaciones”

“Este evento, que se realiza desde el 2022, reúne por segunda vez a productores, chocolateros y amantes de esta golosina para explorar las últimas tendencias e innovaciones en el mercado del chocolate y también del cacao, del cual Ecuador es uno de los principales productores detrás de países africanos como Costa de Marfil y Ghana, según cifras de la **Asociación Nacional de Exportadores de Cacao e Industrializados del Ecuador (Anecacao)**.

Durante la inauguración, Iván Ontaneda, presidente del directorio de Anecacao, dejó en claro que las proyecciones del sector es que Ecuador produzca para el 2030 alrededor de 800.000 toneladas de cacao y genere unos \$ 2.500 millones de aporte a la economía.

Según cifras del gremio, el sector representa actualmente para el país ingresos anuales de más de \$ 1.000 millones y 400.000 plazas de trabajo. En el 2022 se logró un récord con 414.644 toneladas exportadas, lo que representó un incremento del 14,95 % en comparación con el año anterior y que generó un aporte de más de \$ 1.080 millones a la economía nacional. Para este año, el sector espera volver a romper récord de exportaciones.

Ontaneda destacó el buen momento que atraviesa el precio del cacao y que ayuda a estas proyecciones. Aseguró que actualmente es alto, y eso es positivo para el pequeño productor, que recibe por el quintal \$ 150 y \$ 3.500 por la tonelada. Por otra parte resaltó que el objetivo para el 2024 es llegar a una tonelada por hectárea promedio. Resaltó que el sector logró pasar de media tonelada de cacao –promedio de producción de muchos años– a ocho toneladas por hectárea actualmente. Esto gracias a una estrategia privada de encadenamiento productivo entre las empresas privadas con asociaciones de pequeños productores”

Noticia tomada de: <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/feria-chokao-2023-ecuador-busca-para-el-2030-producir-800000-toneladas-de-cacao-y-generar-2500-millones-por-exportaciones-nota/>

Según la información de la noticia conteste:

- Si en el 2022 se logró un record con 414.644 toneladas exportadas de cacao, lo que representó un incremento del 14.95% en comparación con el año anterior. ¿Cuánto se exportó de cacao en el año 2021?

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Según las proyecciones de Anecacao, se espera que para el año 2030 Ecuador produzca alrededor de 800.000 toneladas de cacao y genere unos \$2.500 millones. ¿Cuál sería el porcentaje de incremento de toneladas de cacao que se espera para el año 2030 respecto al año 2022? ▪ Si actualmente el pequeño productor recibe \$150 por quintal de cacao. ¿Cuánto recibe por cada Kg de cacao? ▪ Si uno de los objetivos para el 2024 es llegar a cosechar una tonelada de cacao por hectárea promedio. ¿Cuántos quintales de cacao cosecharían por hectárea? |
| <p>1. Leer y analizar el problema Identificar los objetivos y necesidades de aprendizaje, discutir los puntos más relevantes del problema, elaborar un diagnóstico situacional, identificar lo que se trata de resolver, que pregunta se debe dar respuesta. Subraya los datos más relevantes: ¿Qué pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? ¿Qué tienes que encontrar?</p> |
| <p>2. Lluvia de ideas (momento crítico, reflexivo y práctico) Enlistar teorías o hipótesis sobre las causas del problema; o ideas de cómo resolverlo.</p> |
| <p>3. Datos e información que se conocen sobre el problema ¿Qué sabemos? ¿Qué datos ya conoces? Anótalos brevemente.</p> |
| <p>4. Datos e información que desconocen sobre el problema ¿Qué no conocemos? Anótalos brevemente.</p> |
| <p>5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema. ¿Qué debemos hacer? Elaborar una lista con todo aquello que se cree se debe conocer para resolver el problema, conceptos o principios que deben estudiarse para resolver la situación, plantear las estrategias de investigación, elaborar un esquema de trabajo, preparar un plan con posibles acciones para llegar a la solución del problema.</p> |
| <p>6. Definir el problema Definir claramente lo que se debe resolver, responder, probar o demostrar.</p> |

7. Obtener información

Recopilar y buscar información que consideren necesaria, de fuentes pertinentes para entender y resolver el problema, analizar y sintetizar la información recopilada, en caso de ser necesario el grupo puede replantearse la necesidad de buscar más información, elabora un mapa conceptual que refleje la información que se ha encontrado o una tabla que relacione los conceptos necesarios para la resolución del planteamiento.

Responder las siguientes interrogantes: ¿Todos están de acuerdo con la información analizada? ¿Esta información ayuda a la solución del planteamiento? ¿Todos comprenden la información?

¿Qué operación matemática debo utilizar? Aplícala

Responde a la pregunta del problema

Evaluar el resultado obtenido

¿Has conseguido encontrar la solución del problema? justifica tu respuesta.

Repasa los cálculos que has realizado. ¿Has encontrado algún error? ¿De qué tipo de error se trata? ¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?

¿Alguna de las partes del problema podrías calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?

8. Socialización y discusión de los resultados al grupo de clase

Presentar un reporte o presentación en relación a los datos obtenidos (inferencias, resoluciones, etc).

Actividad 2.

| | |
|---------------------|---|
| Tema: | Razonamiento lógico Expresión (comunicación matemática) |
| Objetivos: | <ul style="list-style-type: none"> • Calcular porcentajes en documentos comerciales como facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc. • Representar valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas. • Verificar procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas. |
| Integrantes: | |

Pienso y resuelvo



Carmen quiere comprar chocolates para su fiesta de cumpleaños. Los precios son los siguientes por kilogramo de chocolate: chocolate blanco \$2.4, chocolate con leche \$2.95, chocolate amargo \$2.75, chocolate con nuez \$3.15 y chocolate mixto \$3.05
Carmen decidió comprar un cuarto de kilogramo de chocolate blanco, medio kilogramo de chocolate con leche, un sexto de chocolate amargo, cuatro tercios de chocolate con nuez y un kilogramo de chocolate mixto.

Según la información conteste:

- ¿Cuánto pagará Carmen por todo?

En la tienda donde compra Carmen por comprar el día de su cumpleaños, le dan un descuento del 15% ¿Cuánto ahorraría Carmen si comprara el día de su cumpleaños?

1. Leer y analizar el problema

Identificar los objetivos y necesidades de aprendizaje, discutir los puntos más relevantes del problema, elaborar un diagnóstico situacional, identificar lo que se trata de resolver, que pregunta se debe dar respuesta.

Subraya los datos más relevantes: ¿Qué pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? ¿Qué tienes que encontrar?

2. Lluvia de ideas (momento crítico, reflexivo y práctico)

Enlistar teorías o hipótesis sobre las causas del problema; o ideas de cómo resolverlo.

3. Datos e información que se conocen sobre el problema ¿Qué sabemos? ¿Qué datos ya conoces? Anótalos brevemente.

4. Datos e información que desconocen sobre el problema ¿Qué no conocemos? Anótalos brevemente.

5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema. ¿Qué debemos hacer?

Elaborar una lista con todo aquello que se cree se debe conocer para resolver el problema, conceptos o principios que deben estudiarse para resolver la situación, plantear las estrategias de investigación, elaborar un esquema de trabajo, preparar un plan con posibles acciones para llegar a la solución del problema.

6. Definir el problema

Definir claramente lo que se debe resolver, responder, probar o demostrar.

7. Obtener información

Recopilar y buscar información que consideren necesaria, de fuentes pertinentes para entender y resolver el problema, analizar y sintetizar la información recopilada, en caso de ser necesario el grupo puede replantearse la necesidad de buscar más información, elabora un mapa conceptual que refleje la información que se ha encontrado o una tabla que relacione los conceptos necesarios para la resolución del planteamiento.

Responder las siguientes interrogantes: ¿Todos están de acuerdo con la información analizada? ¿Esta información ayuda a la solución del planteamiento? ¿Todos comprenden la información?

¿Qué operación matemática debo utilizar? Aplícala

Responde a la pregunta del problema

Evaluar el resultado obtenido

¿Has conseguido encontrar la solución del problema? justifica tu respuesta.

Repasa los cálculos que has realizado. ¿Has encontrado algún error? ¿De qué tipo de error se trata? ¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?

¿Alguna de las partes del problema podrías calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?

8. Socialización y discusión de los resultados al grupo de clase

Presentar un reporte o presentación en relación a los datos obtenidos (inferencias, resoluciones, etc).

Actividad 3.

| | |
|---------------------|---|
| Tema: | Razonamiento lógico Pensamiento resolutivo |
| Objetivos: | <ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno. Verificar procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas. |
| Integrantes: | |

Pienso y resuelvo



Según el informe de Diagnóstico de la cadena de valor del cacao, y mapeo de los indicadores y sistemas de información existentes (2021), “El total de exportaciones de Ecuador en años recientes ha aumentado de 235.000 toneladas en 2014 a 345.000 toneladas en 2020 (ANECACAO, 2020) y la tendencia continúa al alza con un crecimiento promedio del 8% anual. Del volumen total de producción nacional, aproximadamente el 70% se exporta en grano, el 25% lo absorbe la industria de semielaborados y el 5% la industria artesanal chocolatera del país”. (p.6)

Según la información anterior conteste:

- Del volumen total de producción nacional del cacao, aproximadamente el 70% se exporta en grano, el 25% lo absorbe la industria de semielaborados y el 5% se lo utiliza en la industria artesanal chocolatera del país. ¿Cuántas toneladas de cacao respecto a la producción del año 2020 se exporta en grano, cuantas toneladas lo absorbe la industria de semielaborados y cuantas toneladas la industria artesanal?
- Expresa en fracciones los porcentajes de la producción nacional de cacao que se exporta en grano, lo que absorbe la industria de semielaborados y lo que se utiliza en la industria chocolatera del país.

1. Leer y analizar el problema

Identificar los objetivos y necesidades de aprendizaje, discutir los puntos más relevantes del problema, elaborar un diagnóstico situacional, identificar lo que se trata de resolver, que pregunta se debe dar respuesta.

Subraya los datos más relevantes: ¿Qué pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? ¿Qué tienes que encontrar?

2. Lluvia de ideas (momento crítico, reflexivo y práctico)

Enlistar teorías o hipótesis sobre las causas del problema; o ideas de cómo resolverlo.

3. Datos e información que se conocen sobre el problema ¿Qué sabemos? ¿Qué datos ya conoces? Anótalos brevemente.

| |
|--|
| <p>4. Datos e información que desconocen sobre el problema ¿Qué no conocemos? Anótalos brevemente.</p> |
| <p>5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema. ¿Qué debemos hacer? Elaborar una lista con todo aquello que se cree se debe conocer para resolver el problema, conceptos o principios que deben estudiarse para resolver la situación, plantear las estrategias de investigación, elaborar un esquema de trabajo, preparar un plan con posibles acciones para llegar a la solución del problema.</p> |
| <p>6. Definir el problema Definir claramente lo que se debe resolver, responder, probar o demostrar.</p> |
| <p>7. Obtener información Recopilar y buscar información que consideren necesaria, de fuentes pertinentes para entender y resolver el problema, analizar y sintetizar la información recopilada, en caso de ser necesario el grupo puede replantearse la necesidad de buscar más información, elabora un mapa conceptual que refleje la información que se ha encontrado o una tabla que relacione los conceptos necesarios para la resolución del planteamiento.</p> <p>Responder las siguientes interrogantes: ¿Todos están de acuerdo con la información analizada? ¿Esta información ayuda a la solución del planteamiento? ¿Todos comprenden la información?</p> <p>¿Qué operación matemática debo utilizar? Aplícala</p> <p>Responde a la pregunta del problema</p> <p>----- -----</p> <p>Evaluar el resultado obtenido ¿Has conseguido encontrar la solución del problema? justifica tu respuesta.</p> <p>----- -----</p> |

Repasa los cálculos que has realizado. ¿Has encontrado algún error? ¿De qué tipo de error se trata? ¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?

¿Alguna de las partes del problema podrías calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?

8. Socialización y discusión de los resultados al grupo de clase

Presentar un reporte o presentación en relación a los datos obtenidos (inferencias, resoluciones, etc).

Actividad 4.

| | |
|---|---|
| Tema: | Expresión (comunicación matemática) Pensamiento resolutivo |
| Objetivos: | <ul style="list-style-type: none"> Interpretar gráficamente fracciones en la semirrecta numérica, para expresar y resolver situaciones cotidianas. Verificar procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas. |
| Integrantes: | |
| <h2 style="color: #4F81BD;">Pienso y resuelvo</h2>  | |
| <p>Según el informe de Diagnóstico de la cadena de valor del cacao, y mapeo de los indicadores y sistemas de información existentes (2021), “la comercialización internacional de cacao se divide en dos líneas, cacao en grano y productos semielaborados. Los cinco exportadores de cacao en grano más grandes del país son Olma (10,78%), Grandsouth (7,28%), Nestlé (7,14%), Agroarriba (6,65%) e Inmobiliaria Guangala (5,78%). Los cinco exportadores con mayor participación en la exportación de productos semielaborados son Proecuakao (59,40%), Nestlé (19,71%), Cofina (16,28%), Universal Sweet Industrie (1,35%) y Cafiesa (0,71%)”. (p.20)</p> | |
| <p>Según la información anterior conteste:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expresa en fracciones los porcentajes de los exportadores de cacao en grano y de productos semielaborados y a continuación traza una semirrecta numérica y ubica estos valores. | |
| <p>1. Leer y analizar el problema Identificar los objetivos y necesidades de aprendizaje, discutir los puntos más relevantes del problema, elaborar un diagnóstico situacional, identificar lo que se trata de resolver, que pregunta se debe dar respuesta. Subraya los datos más relevantes: ¿Qué pide el problema? ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? ¿Qué tienes que encontrar?</p> | |
| <p>2. Lluvia de ideas (momento crítico, reflexivo y práctico) Enlistar teorías o hipótesis sobre las causas del problema; o ideas de cómo resolverlo.</p> | |
| <p>3. Datos e información que se conocen sobre el problema ¿Qué sabemos? ¿Qué datos ya conoces? Anótalos brevemente.</p> | |
| <p>4. Datos e información que desconocen sobre el problema ¿Qué no conocemos? Anótalos brevemente.</p> | |

| |
|--|
| <p>5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema. ¿Qué debemos hacer?</p> <p>Elaborar una lista con todo aquello que se cree se debe conocer para resolver el problema, conceptos o principios que deben estudiarse para resolver la situación, plantear las estrategias de investigación, elaborar un esquema de trabajo, preparar un plan con posibles acciones para llegar a la solución del problema.</p> |
| <p>6. Definir el problema</p> <p>Definir claramente lo que se debe resolver, responder, probar o demostrar.</p> |
| <p>7. Obtener información</p> <p>Recopilar y buscar información que consideren necesaria, de fuentes pertinentes para entender y resolver el problema, analizar y sintetizar la información recopilada, en caso de ser necesario el grupo puede replantearse la necesidad de buscar más información, elabora un mapa conceptual que refleje la información que se ha encontrado o una tabla que relacione los conceptos necesarios para la resolución del planteamiento.</p> <p>Responder las siguientes interrogantes: ¿Todos están de acuerdo con la información analizada? ¿Esta información ayuda a la solución del planteamiento? ¿Todos comprenden la información?</p> <p>¿Qué operación matemática debo utilizar? Aplícala</p> <p>Responde a la pregunta del problema</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>Evaluar el resultado obtenido</p> <p>¿Has conseguido encontrar la solución del problema? justifica tu respuesta.</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>Repasa los cálculos que has realizado. ¿Has encontrado algún error? ¿De qué tipo de error se trata? ¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?</p> <p>-----</p> <p>-----</p> |

¿Alguna de las partes del problema podrías calcular de alguna otra manera? ¿Cómo?

8. Socialización y discusión de los resultados al grupo de clase
 Presentar un reporte o presentación en relación a los datos obtenidos (inferencias, resoluciones, etc).

Rubrica de evaluación

Tabla 5.

Rubrica de evaluación

| Aspectos a evaluar | Domina los aprendizajes (9 a 10 puntos) | Alcanza los aprendizajes (7 a 8.99 puntos) | Está próximo a alcanzar (4.01 a 6.99 puntos) | Menor o igual a 4 |
|--|--|---|---|---|
| Preparación para la sesión | Aplica conocimientos previos, demuestra iniciativa, curiosidad y organización. | Aplica en algunas ocasiones conocimientos previos, demuestra iniciativa, curiosidad y organización. | Demuestra iniciativa, curiosidad y organización. | Demuestra poca iniciativa, curiosidad y organización. |
| Participación y contribuciones al grupo de trabajo | Participa de manera constructiva, contribuye a estimular el trabajo colaborativo, tiene la capacidad de dar y aceptar retroalimentación constructiva. | Participa de manera constructiva, contribuye a estimular el trabajo colaborativo, pero no tiene la capacidad de dar y aceptar retroalimentación constructiva. | A veces participa de manera constructiva y contribuye a estimular el trabajo colaborativo. | Se muestra pasivo respecto a las actividades encomendadas, elude responsabilidades |
| Habilidades interpersonales y comportamiento profesional | Demuestra habilidad para comunicarse con los compañeros, escucha y atiende las diferentes aportaciones, es respetuoso y ordenado en su participación, es colaborativo y responsable. | Demuestra habilidad para comunicarse con los compañeros, pero no escucha y atiende las diferentes aportaciones de sus compañeros. | Demuestra poca habilidad para comunicarse con los compañeros, escucha y atiende las diferentes aportaciones, es respetuoso y ordenado en su participación, a veces es colaborativo y responsable. | No demuestra habilidad para comunicarse con los compañeros, no escucha, ni atiende las diferentes aportaciones de sus compañeros. |
| Contribuciones al proceso de grupo | Apoya el trabajo del grupo colaborando con sus | Apoya el trabajo del grupo colaborando con | A veces apoya el trabajo del grupo colaborando con | No apoya el trabajo del grupo colaborando con |

| | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|---|
| | compañeros y aportando ideas e información recabada por él mismo. Estimula la participación de sus compañeros y reconoce sus aportaciones. | sus compañeros, a veces aporta ideas e información recabada por él mismo. Estimula la participación de sus compañeros y reconoce sus aportaciones. | sus compañeros y aportando ideas e información recabada por él mismo. A veces estimula la participación de sus compañeros y reconoce sus aportaciones. | sus compañeros y aportando ideas e información recabada por él mismo. |
| Actitudes y habilidades humanas | Escucha las opiniones de los demás, tolera los defectos de los demás y estimula el desarrollo de sus compañeros. | Escucha las opiniones de los demás, a veces tolera los defectos de los demás. | Escucha las opiniones de los demás, pero no tolera los defectos de los demás. | No escucha las opiniones de los demás, ni tolera los defectos de los demás. |
| Evaluación crítica | Clarifica, define y analiza el problema, es capaz de generar y probar una hipótesis, identifica claramente los objetivos de aprendizaje. | Clarifica, define y analiza el problema, es capaz de generar y probar una hipótesis, pero identifica claramente los objetivos de aprendizaje. | A veces clarifica, define y analiza el problema, a veces es capaz de generar y probar una hipótesis. | No clarifica, define y analiza el problema, no es capaz de generar y probar una hipótesis, ni identifica claramente los objetivos de aprendizaje. |

Fuente: Elaboración propia, según Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey, 2007, p.25 y de acuerdo a la escala cualitativa de evaluación del Ministerio de Educación.

3.5 Análisis y discusión de posibles resultados

A pesar de que la presente propuesta no fue aplicada en el contexto de estudio, se espera que sea de ayuda para que los docentes creen espacios acogedores, y la educación que brinden sea con calidez y de calidad. Enfocándose siempre en seguir los principios de: no discriminación, igualdad de oportunidades e inclusión, valorando las diferencias, fomentando una sociedad más justa y democrática, asegurando así el desarrollo y aprendizaje de todos.

En la presente propuesta se plantean diversas actividades didácticas basadas en el ABP, a partir de las destrezas que se trabajaron como indicadores en la matriz de categorización de la presente investigación. Se contextualizaron en situaciones cotidianas y situaciones familiares para los estudiantes, para de esta manera generar mayor interés por parte de ellos.

Como se conoce, uno de los principales objetivos al trabajar con el ABP no es solo centrarse en resolver problemas, sino en que este se lo utilice como base para identificar y apropiarse de los nuevos conocimientos de manera independiente o grupal. Al trabajar en grupo, se promueve el desarrollo de una cultura de trabajo interpersonal colaborativo, ya que se crea un buen escenario en el que los estudiantes aprenden a trabajar con otras personas (trabajo cooperativo), desarrollen habilidades como la asignación de tareas, comunicación efectiva, activen conocimientos previos, formulen ideas y adopten una actitud crítica respecto a la estrategia a utilizar para resolver el planteamiento, desarrollando además, competencias como el juicio, el razonamiento y finalmente la toma de decisiones.

Con la presente propuesta se espera que esta sirva como base para que el proceso de aprendizaje tradicional se invierta, mientras que tradicionalmente primero los docentes exponían la información, para luego plantear problemas a resolver, en el ABP primero presenta el problema, identifica las necesidades de aprendizaje, busca la información necesaria para resolver el planteamiento, para finalmente volver al problema para encontrar una solución. Los estudiantes de esta manera desarrollan habilidades para observar y reflexionar sobre actitudes y valores que sería difícil apropiarse con el método de enseñanza tradicional.

Conclusiones

Las conclusiones que se llegaron con el presente trabajo de investigación, respondiendo a cada uno de los objetivos propuestos son las siguientes:

La investigación partió de las dificultades presentadas en el área de matemáticas de los estudiantes de octavo año EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”, al no tener desarrollada una competencia matemática adecuada, presentando dificultades al momento de formular, resolver ejercicios y problemas que impliquen la aplicación de destrezas de pensamiento lógico matemático. Por lo que, se plantea como objetivo general al proponer actividades enfocadas en el Aprendizaje Basado en Problemas que favorezcan la adquisición de estas destrezas.

Para cumplir con el primer objetivo específico planteado, se presentaron y analizaron los antecedentes investigativos y estudios previos sobre el tema, las cuales sirvieron como base del presente trabajo. Además, se fundamentó y conceptualizó las categorías y subcategorías de la presente investigación, a través de un análisis bibliográfico minucioso de diversos referentes teóricos y metodológicos desde el punto de vista conceptual, legal y teórico, permitiendo presentar un bosquejo teórico de la adquisición de las destrezas de pensamiento lógico matemático.

En cuanto al segundo objetivo específico se caracterizó la adquisición de las destrezas de pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Octavo EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas” a través de instrumentos de recolección de datos como la observación participante, entrevista semiestructurada al docente y entrevista semiestructura a un grupo focal de estudiantes, comprendiendo la realidad educativa para transformar y ofrecer aportes para el cambio social desde el interior de la propia comunidad educativa.

Luego del análisis de datos, se logró identificar las siguientes barreras: dificultades cognitivas asociadas a la no comprensión de conceptos, contenidos y procedimientos matemáticos, la mayoría de estudiantes no utilizan estrategias

reflexivas, utilizan procedimientos carentes de sentido, utilizan algoritmos, sin llegar a comprender realmente sus significados; algunas veces no logran realizar conexiones entre las situaciones propuestas y su realidad diaria; por lo que, perciben a esta asignatura como una asignatura que no tiene utilidad práctica en su cotidianeidad; falta de flexibilidad para codificar y decodificar la información presentada, ya que, ellos generalmente memorizan el procedimiento, pero cuando se les presenta otro de diferente planteamiento, no pueden darle solución.

Para dar respuesta al tercer objetivo específico se diseñó actividades basadas en el ABP que favorezcan la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”. Estas fueron diseñadas de acuerdo a las barreras identificadas dentro de la investigación, donde el docente en lugar de proporcionar el conocimiento, propicia que el estudiante “aprenda a aprender”, permitiéndole que su participación en el proceso sea activa, consciente y reflexiva; ya que es un enfoque que se centra en el aprendizaje activo y significativo de los estudiantes; a través, de la resolución de problemas enfocados en situaciones del contexto donde ellos se desenvuelven.

Recomendaciones

Se considera importante replicar la implementación del ABP como estrategia didáctica en otros niveles de Educación General Básica, incluso en bachillerato, para fomentar el desarrollo de habilidades, actitudes de análisis, síntesis y pensamiento crítico en los estudiantes.

Los docentes deben promover que los estudiantes adquieran conceptos, habilidades y competencias como herramientas elementales para resolver situaciones problemáticas de su entorno, al resolver problemas de forma creativa, sin limitarse solo a la aplicación de algoritmos, comprendiendo realmente sus significados, evitando utilizar procedimientos carentes de sentido. Dejando a un lado, paradigmas mentales sobre la utilización de estrategias didácticas tradicionales, evitando a toda costa el desinterés y la poca participación de los estudiantes.

Los estudiantes deben recibir indicaciones claras, detalladas e inmediatas por parte del docente en todo momento que lo requieran; además, el docente debe implementar acciones, procedimientos y actividades de reflexión en forma de preguntas para motivar a los estudiantes a desarrollar su pensamiento lógico matemático.

Referencias bibliográficas

- Abuhadba Batallanos, F. (2023). Estrategias de enseñanza matemática basada en resolución de problemas y su influencia en el logro de aprendizaje en estudiantes de educación secundaria, Villa Gloria – Abancay, 2021. Disponible en: <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/527>
- Albanese, M.A. y Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52-81.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2009). Estrategias de enseñanza. Una mirada al quehacer en el aula. Aique Grupo editor. Buenos Aires, Argentina.
- Atienza, J. (2008). Aprendizaje Basado en Problemas. En M. J. Labrador Piquer y M. A. Andreu, *Metodologías activas*. Grupo de Innovación en Metodologías Activas (GIMA) (pp. 11-24). Valencia: Editorial UPV.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.
- Barduchi, A. (2018). Conceptos de desenvolvimiento y aprendizajes de la teoría psicogenética de Jean Piaget. *Movimiento y Percepción*, 4(4), 13-17
- Barrows, H.S. y Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based learning: an approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company.
- Blumenfeld, P.C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26, 3, 369-398.
- Bordeleau, Y. (1987). *Modelos de investigación para el desarrollo de recursos humanos*. México: Trillas.
- Cerezal, J., y Fiallo, J. (2005). Fiallo Rodríguez, J. y Cerezal Mezquita, J. (2005). *Cómo investigar en pedagogía?* Playa, Cuba: Editorial Pueblo y Educación
- Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008. http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Díaz-Bravo, Laura, Torruco-García, Uri, Martínez-Hernández, Mildred, & Varela-Ruiz, Margarita. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es

- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de estudios Superiores de Monterrey. (2007, Octubre) Disponible en: <http://www.ub.es/mercanti/abp.pdf>
- Duch, Barbara, Problems: A Key Factor in PBL. Center for Teaching Effectiveness University of Delaware. http://www.udel.edu/pbl/cte/sp_r96-phys.html
- Encalada Tacuri, A (2021). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para la resolución de problemas con números racionales de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Luis Cordero del Cantón Azogues, Provincia del Cañar. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1805>
- Escobar Jarrín, G. M. (2010). La motricidad fina y el desarrollo de destrezas de los niños/as de primero y segundo de educación básica de la escuela Trinidad Camacho del Cantón Guaranda, en el periodo 2009-2010. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/761/1/EPS34.pdf>
- Escribano, A. & Del Valle, A. (2018). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Una propuesta metodológica en Educación Superior. Madrid: Narcea Ediciones.
- Euredd Facility (2021). Diagnóstico de la cadena de valor del cacao, y mapeo de los indicadores y sistemas de información existentes. Resultado del diagnóstico participativo en Ecuador. euredd.efi.int/wp-content/uploads/2022/09/Informe-1_Diagnostico-cadena-Cacao_Ecuador.pdf
- Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruíz, E. L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. Revista Electrónica de Investigación Educativa <https://www.redalyc.org/pdf/155/15553204007.pdf>
- Fonte, A. (2003). Estrategias y creencias de alumnos de secundaria básica en resolución de problemas. Un estudio de casos. Tesis en opción del grado de Master en Ciencias. Ciudad de La Habana.

- Gagné, Robert. (1985). Las condiciones del aprendizaje. 4ta. edición. México: McGraw-Hill.
- Gallardo C. (2018). El constructivismo y la metodología activa de aprendizaje. DIALNET, 22
- Gómez, L. E., y Villegas, M. (2007). Laboratorio de matemática recreativa para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/12119/1/G%C3%B3mez2007Laboratorio.pdf>
- González, A. (2003). Los paradigmas de investigación en las ciencias sociales. ISLAS, 45 (138), 125- 135.
- Gros Salvat, B. (1995). Teorías cognitivas de enseñanza y aprendizaje 1ª ed. Barcelona
- Hamui-Sutton, A., y Varela-Ruiz, M. (2013). La técnica de grupos focales. Investigación en educación médica, 2(5), 55-60
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Recolección y análisis de datos cualitativos. En METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN (p. 394-466). México: McGraw-Hill Education.
- INEVAL. 2018a. "Educación en Ecuador: Resultados de PISA para el Desarrollo". Ecuador
- Justo, E. (2013). Diseño y evaluación de un programa para el aprendizaje de Estructuras de Edificación mediante ABP. (Tesis Doctoral). Universidad de Sevilla.
- Latorre, M. y Seco Del Pozo, C. J. (2010). Diseño curricular nuevo para una nueva sociedad, 1era edición. Lima, Perú: Universidad Marcelino Champagnat.
- LOEI (Ley Orgánica de Educación Intercultural). Registro Oficial 417 del 31 de marzo de 2011. <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec023es.pdf>
- Marino Latorre Ariño (2015). Capacidades, destrezas y procesos mentales. Educación Inicial, Primaria y Secundaria – Lima: Universidad Marcelino Champagnat. <https://www.studocu.com/latam/document/consejo-de-educacion-tecnico-profesional-utu/ciencias-sociales-historia/destrezas->

procesos-para-alcantar-taxonomia-de-bloom-educacion-basica/16365418

- Marino Latorre Ariño (2022). Destrezas, procesos mentales y métodos de aprendizaje. Lima: Universidad Marcelino Champagnat.
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, IX, 125–132. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>
- Ministerio de Educación (2016). Introducción del área de Matemática. Quito. Ministerio de Educación. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/0-M.pdf>
- Ministerio de Educación (2016). Introducción del área de Matemática. Quito. Ministerio de Educación. Recuperado de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/0-M.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). Guía para implementar el currículo de matemáticas. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/GUIA-DE-IMPLEMENTACION-MATEMATICA.pdf>
- Morales Bueno, P. y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157. Recuperado de: http://campus.usal.es/~ofeees/NUEVAS_METODOLOGIAS/ABP/13.pdf
- Naciones Unidas (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- Navarrete Ramírez, R. A. y Guzmán Rugel, M. B. (2023). Desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de un colegio de Guayaquil desde la teoría de Piaget. *Revista Maestro y Sociedad*, 20(1), 252-257. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>
- OREALC/UNESCO (2002). Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, OREALC/UNESCO.
- Pachón, L., Parada, R. y Chaparro, A. (2016). El razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis & Saber. Revista de investigación y pedagogía*, 7(14), 219-243. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/5224/429

- Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras. Madrid, España: Siglo XXI.
- Piaget, J. (1997a). La psicología del niño. Madrid, España: Morata, 14ª edición.
- Polya, G. (1980). En la resolución de problemas matemáticos en la escuela secundaria. En Krulik, S. y Reys, R. E. (Eds.), La resolución de problemas en las matemáticas escolares, p.1, Virginia
- Poot, C. (2013). Retos del aprendizaje basado en problemas. Enseñanza e Investigación en Psicología, Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología A.C. Xalapa, México. vol.18, núm.2, pp.307-314
- Pujolás, P. (2011). Educación especial e inclusión educativa estrategias para el desarrollo de escuelas y aulas inclusivas. Ponencia de aprendizaje cooperativo y educación inclusiva: una forma práctica para que puedan aprender juntos alumnos diferentes. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000193130?posInSet=1&queryId=40829824-830d-4066-887c-a2a006a74138>
- Quizhpilema Romero, J. C. y Tenezaca Juela, L. C. (2019). Una alternativa didáctica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de la Educación General Básica en el subnivel superior de la Unidad Educativa Ricardo Muñoz Chávez de la ciudad de Cuenca. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1099>
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Educación y educadores, 8, 9-19
- Román Pérez, M. (2005). Capacidades y valores como objetivos. Santiago de Chile, Chile: Arrayán editores.
- Román Pérez, M. y Díez López, E. (2005). Diseños Curriculares de Aula en el marco de la sociedad del conocimiento. Madrid, España: EOS.
- Román, M. y Díez, E. (2001). Diseños curriculares de Aula: un modelo de planificación como aprendizaje-enseñanza. Buenos Aires. Novedades Educativas.
- Romero Carrasquero, Y. y Tapia Luzardo, F.(2014) Desarrollo de las habilidades cognitivas en niños de edad escolar Multiciencias, vol. 14, núm. 3, pp. 297-303 Universidad del Zulia Punto Fijo, Venezuela. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90432809008>

- Romero, M. A., y García, S. J. (2008). La elaboración de problemas A.B.P. En U.d. Murcia, La metodología del A.B.P. Madrid: Universidad de Murcia.
- Russell, B (1985): Introducción a la filosofía matemática. Paidós. Madrid
- Sánchez Lema, A. M, y Gómez Goitia, J. M. (2022). El desarrollo del razonamiento lógico matemático en la enseñanza general básica superior. Disponible en: <https://doi.org/10.21555/rpp.vi35.2728>
- Sarmiento Santana, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. <http://hdl.handle.net/10803/8927>
- Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. México: Limusa
- Unesco (2007). Educación de calidad para todos. Un asunto de Derechos Humanos. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (EPT/PRELAC) 29 y 30 de marzo de 2007; Buenos Aires, Argentina
- UNESCO (2016). Aportes de la enseñanza de la matemática. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244855>
- UNESCO 2015a. A Teacher's Guide on the Prevention of Violent Extremism. París, UNESCO
- UNESCO. (2008). Educación Inclusiva, El camino hacia el futuro, reunión 48 de la Conferencia Internacional de educación (25-28 noviembre 2008 Ginebra - Suiza). Disponible en https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000162787_spa
- UNESCO 2011, Equidad y derechos. Disponible en: http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=7454&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, E. (2019). Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. Editorial Gente Nueva.
- Vaca Narváez, E. A. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18406>

- Vallejo, R y Finol, Mineira (2009). La triangulación como procedimiento de análisis para investigaciones educativas. REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social, Año 4, Nº. 7, pp. 117-133
- Vargas Guillermo (2017). El desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes costarricenses de undécimo año de colegios académicos diurnos y su nivel de logro en el aprendizaje de las matemáticas. Disponible en: <https://repositorio.uned.ac.cr/handle/120809/1646>
- Vicepresidencia de la República del Ecuador. (2011). Modulo I: Educación Inclusiva y Especial. Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Modulo_Trabajo_EI.pdf
- Wang, K. Implications from Polya and Krutetskii. En: International Congress on Mathematical Education. 12., Seoul, 2012. Anais... Korea: COEX, 2012. 12 p
- Yin, Robert. K. (1994). Case Study Research – Design and Methods, Applied Social Research Methods (Vol. 5, 2nd ed.), Newbury Park, CA, Sage.

ANEXOS

Anexo 1 (Instrumentos)

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA ENTREVISTA / GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Entrevista para el docente.

| | | | |
|------------------------------------|---|---------------------|----------------------|
| Carrera: | Maestría en Educación Inclusiva | Autora: | Juana Pérez Encalada |
| Técnica: | Entrevista | Instrumento: | Guía de entrevista |
| Título de la investigación: | Actividades enfocadas en el Aprendizaje Basado en Problemas, que favorezca la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”. | | |
| Objetivo: | Conocer el proceso de adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático de los estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”. | | |

| Ítems del cuestionario | Respuestas |
|--|------------|
| 1. ¿De qué forma calculan los estudiantes porcentajes en documentos comerciales como: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc? | |
| 2. ¿De qué manera los estudiantes resuelven problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno? | |
| 3. ¿Los estudiantes solucionan problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hacen? | |



4. ¿De qué modo los estudiantes representan valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas?
5. ¿Los estudiantes interpretan gráficamente fracciones en la semirrecta numérica, para expresar y resolver situaciones cotidianas? ¿Cómo lo hacen?
6. ¿Cómo los estudiantes proponen problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno?
7. ¿Los estudiantes formulan estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hacen?
8. ¿De qué modo los estudiantes verifican procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas?

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA ENTREVISTA / GUÍA DE ENTREVISTA DEL GRUPO FOCAL

| | | | |
|------------------------------------|---|---------------------|----------------------|
| Carrera: | Maestría en Educación Inclusiva | Autora: | Juana Pérez Encalada |
| Técnica: | Entrevista | Instrumento: | Guía de entrevista |
| Título de la investigación: | Actividades enfocadas en el Aprendizaje Basado en Problemas, que favorezca la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”. | | |
| Objetivo: | Conocer el proceso de adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático de los estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas”. | | |

| Ítems del cuestionario | Respuestas |
|--|------------|
| <p>1. ¿Pueden calcular porcentajes en documentos comerciales como: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc? ¿Qué procedimiento utilizan, qué pasos siguen? ¿El docente les da la oportunidad de emplear procedimientos propios para resolver este tipo de problemas?</p> <p>2. Al momento de resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno. ¿Para ustedes los enunciados son suficientemente precisos y comprensibles? ¿Qué elementos aprendidos con tu docente les sirven para resolver este tipo de problemas?</p> <p>3. Al solucionar problemas de proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno. ¿Se les presentan alguna dificultad? ¿Qué elementos no entienden? ¿Presentan dificultades en los conceptos?</p> | |



4. Si conocen una cantidad total y una proporción de esa cantidad. ¿Pueden calcular a qué porcentaje corresponde esa proporción?
5. ¿Pueden reconocer números fraccionarios en diferentes sistemas de representación? ¿Pueden representarlos en la semirrecta numérica? ¿Cómo lo hacen?
6. ¿El docente les da la oportunidad que propongan problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hace?
7. ¿El docente promueve la utilización de estrategias de cálculo mental para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno? ¿Cómo lo hace?
8. Al resolver problemas de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en situaciones del entorno. ¿Cómo consideran que la respuesta que obtuvieron es la correcta? ¿Verifican si existe algún error?



GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA CLASE

| | | | |
|------------------------------------|---|---------------------|----------------------|
| Carrera: | Maestría en Educación Inclusiva | Autora: | Juana Pérez Encalada |
| Técnica: | Observación participante | Instrumento: | Guía de observación |
| Título de la investigación: | Actividades enfocadas en el Aprendizaje Basado en Problemas, que favorezca la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas". | | |
| Objetivo: | Caracterizar la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes del 8vo. EGB del Colegio de bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas". | | |

| Criterios | Respuestas |
|---|------------|
| 1. Calculan los estudiantes porcentajes en documentos comerciales como: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc. | |
| 2. Los estudiantes resuelven problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno. | |
| 3. Los estudiantes solucionan problemas con la aplicación de la proporcionalidad directa o inversa asociados a situaciones del entorno. | |
| 4. Los estudiantes representan valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas. | |
| 5. Los estudiantes interpretan gráficamente fracciones en la semirrecta numérica, para expresar y resolver situaciones cotidianas | |
| 6. Los estudiantes proponen problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno | |



7. Los estudiantes formulan estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno

8. Los estudiantes verifican procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas



RESULTADOS

| Subcategorías | Entrevista grupal a estudiantes | Entrevista al docente | Observación | Interpretación |
|---|---|--|--|---|
| <p><i>Razonamiento lógico (comprensión)</i></p> | <p>Los estudiantes manifiestan que si pueden calcular porcentajes en documentos comerciales como: facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc; ellos también manifiestan que conocen que porcentaje de una cantidad es la parte correspondiente a dividir esa cantidad en 100 partes iguales y tomar la parte que se indica, y que la resuelven realizando una regla de tres directa.</p> <p>Así mismo, manifiestan que el docente no los motiva a que utilicen otra estrategia de resolución, a pesar de esto, ellos manifiestan conocer que los problemas pueden tener una o varias soluciones y en muchos casos existen diferentes</p> | <p>El docente menciona que los estudiantes para calcular porcentajes en situaciones cotidianas como facturas, notas de venta, rebajas, cuentas de ahorro, etc primeramente leen el enunciado para identificar la incógnita, luego para que tengan éxito en el cálculo generalmente se realiza una breve explicación del procedimiento a seguir por parte de él, para disminuir así el porcentaje de estudiantes que respondan erróneamente, seguidamente realizan el cálculo correspondiente multiplicando la cifra por el porcentaje deseado y dividen todo entre 100. Otra manera que los estudiantes calculan porcentajes es mediante una regla de tres.</p> <p>El docente manifiesta que en la resolución de problemas matemáticos que requieren el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios, el proceso que</p> | <p>Se pudo observar que los estudiantes tienen cierta dificultad al momento de trabajar esta destreza; ya que, presentan diferentes tipos de dificultades cognitivas asociadas a no comprender la relación que existe entre números decimales y porcentajes, por ejemplo cuando éste es mayor de 100 o en la determinación de cuál es la operación que resuelve el cálculo.</p> <p>Además, se pudo evidenciar que el docente a pesar de indicar en la clase los conceptos y procedimientos matemáticos necesarios para resolver este tipo de problemas, enfatizar en las diferencias y semejanzas entre los distintos problemas y utilizar como recurso ejemplos de la vida cotidiana, algunos estudiantes siguen presentando inconvenientes al resolverlos.</p> | <p>Los inconvenientes detectados en relación a esta destreza son:</p> <p>Falta de motivación por parte del docente para utilizar diferentes estrategias de resolución.</p> <p>Dificultades cognitivas de los estudiantes asociadas a la no comprensión de conceptos, contenidos y procedimientos matemáticos que son prerrequisitos para alcanzar el nuevo aprendizaje.</p> <p>La mayoría de los estudiantes utilizan las mismas estrategias de resolución ya discutidas y trabajadas en clase, reproduciendo los algoritmos empleados, en las nuevas situaciones propuestas. No utilizan estrategias reflexivas, utilizan procedimientos carentes de sentido, utilizan los algoritmos, sin llegar a comprender realmente sus significados y menos aún su construcción.</p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>maneras de llegar a ellas.</p> <p>Los estudiantes manifiestan que al resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios las situaciones problemáticas que presenta el docente no son claramente entendidas por todos; ya que generalmente contienen información difícil de comprender y no pueden discriminar los datos.</p> <p>Pero, también detallan que la metodología que presenta el docente ayuda en algunas veces a la resolución de los problemas propuestos; ya que, él propone la situación a resolver, les pide que propongan metodologías de solución, se realiza una discusión colectiva, para llegar a un consenso de la manera a resolver el problema, una vez que</p> | <p>los estudiantes siguen es: leer el enunciado para reflexionar sobre las posibles soluciones, luego extraen los datos que se pueden evidenciar en el enunciado, después realizan el razonamiento correspondiente para determinar qué operaciones matemáticas se deben realizar y se finaliza realizando las operaciones necesarias para resolver el problema. Cabe resaltar que los estudiantes conocen y aplican la denominada “jerarquía de las operaciones” para resolver este tipo de problemas.</p> <p>Además, menciona que algunos estudiantes, al resolver este tipo de problemas utilizan estrategias irreflexivas; es decir, utilizan procedimientos carentes de sentido, en el que ejecutan las operaciones, o buscan la solución, sin realizar un análisis previo de la situación planteada.</p> <p>El docente manifiesta que al resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa los estudiantes leen el enunciado las veces que sean necesarias para comprender el</p> | <p>Los estudiantes al resolver problemas que requieran el uso de operaciones combinadas con números naturales, decimales o fraccionarios asociados a situaciones del entorno: leen el enunciado, identifican y ordenan los datos, diseñan un esquema, realizan un razonamiento directo (a veces utilizan el cálculo mental); es decir, la mayoría de estudiantes utilizan estrategias reflexivas al seleccionar la operación pertinente según la interrogante que deben contestar, para finalmente llegar a la respuesta.</p> <p>Cabe destacar que algunos estudiantes tienen dificultad en comprensión lectora, al no discriminar los datos útiles del enunciado; en la solución del problema no contestan correctamente a la pregunta que se plantea. Así mismo, algunos estudiantes intentan resolver los problemas sin esforzarse demasiado en comprender el enunciado lo que conlleva a obtener resultados erróneos.</p> <p>Además, se evidencia que el docente cumple un rol de guía y</p> | <p>Algunos estudiantes tienen dificultad en comprensión lectora y falta de comprensión semántica, no pueden traducir el lenguaje natural a un lenguaje matemático, no pueden discriminar los datos útiles del enunciado y en la solución del problema no contestan correctamente a la pregunta que se plantea.</p> <p>Los estudiantes algunas veces no logran realizar conexiones entre las situaciones propuestas y su realidad diaria; por lo que, perciben a esta asignatura como una área que no tiene utilidad práctica en su cotidianeidad.</p> <p>El docente no les proporciona a los estudiantes el tiempo suficiente para diseñar un plan de resolución, no permitiéndoles descubrir las ideas por sí mismos; además, generalmente el docente no realiza una discusión adecuada de la respuesta obtenida.</p> <p>El docente cumple un rol de guía y facilitador, al orientar de manera clara el proceso de resolución de este tipo de problemas, mediante cuestionamientos y</p> |
|--|---|--|---|



| | | | |
|---|---|---|---|
| <p>diseñan el plan de resolución, lo aplican.</p> <p>Ellos manifiestan que el docente realiza esquemas gráficos a partir de los datos que se extraen del enunciado de los problemas para ayudar a la resolución. Pero, manifiestan que a pesar de esto, muchas veces les resulta difícil entender el planteamiento del problema y que generalmente el docente no realiza una discusión de la respuesta.</p> <p>Los estudiantes manifiestan que muchas de las veces no logran realizar conexiones entre las situaciones propuestas y su realidad diaria; por lo que, perciben a esta asignatura como una área que no tiene utilidad práctica en su cotidianeidad. Así mismo, manifiestan que el docente no les proporciona el tiempo suficiente para diseñar un plan de resolución y</p> | <p>problema, ya que esta supone entender la pregunta, discriminar los datos, y analizar si estos son suficientes para resolver el problema; es decir, entienden las condiciones en las que se presenta el problema.</p> <p>Algunas veces los estudiantes encuentran visualmente las relaciones entre los datos y a partir de estas relaciones llegan a la respuesta de manera directa. Otras veces utilizan el método del “tanteo”, siendo este método utilizado con menor frecuencia.</p> <p>Así mismo, indica que en este tipo de problemas, los estudiantes generalmente tienen dificultad en identificar si se trata de un problema de proporcionalidad directa o inversamente proporcional, y con esto muchas veces no seleccionan la operación pertinente según la incógnita. Así mismo, una gran limitante que se presenta muy a menudo es que los estudiantes creen que solo existe una única manera correcta de resolver estos problemas y una única manera de arribar a ella.</p> | <p>facilitador, al orientar de manera clara el proceso de resolución de este tipo de problemas, mediante cuestionamientos y sugerencias de tal forma que el estudiante desarrolla sus capacidades cognitivas, poniendo principal énfasis en la comprensión del problema, la planificación, ejecución de la estrategia de resolución, y en el análisis del proceso y la solución.</p> <p>De acuerdo a este ítem se pudo observar que los estudiantes tienen cierta dificultad al momento de trabajar esta destreza; ya que tienen diferentes tipos de dificultades cognitivas asociadas al aprendizaje de las nociones de razón, proporción y proporcionalidad de magnitudes; en definitiva, de razonamiento proporcional. A pesar de que el docente al inicio de la clase, indaga los conocimientos previos o básicos que los estudiantes deben conocer y realiza una retroalimentación, usa diagramas o gráficos para mejor comprensión del problema y crea una lista de datos, con el objetivo de que el estudiante pueda encontrar</p> | <p>sugerencias de tal forma que el estudiante desarrolle sus capacidades cognitivas; sin embargo, algunos estudiantes no pueden resolver este tipo de planteamientos.</p> <p>Al inicio de la clase, el docente indaga los conocimientos previos o básicos que los estudiantes deben conocer, realizando una adecuada retroalimentación, usa diagramas o gráficos para mejor comprensión del problema y crea una lista de datos, con el objetivo de que el estudiante pueda encontrar la solución de una manera más sencilla.</p> <p>La metodología que presenta el docente ayuda en algunas veces a la resolución de los problemas propuestos; ya que, él propone la situación a resolver, les pide que propongan metodologías de solución, se realiza una discusión colectiva, para llegar a un consenso de la manera a resolver el problema, una vez que diseñan el plan de resolución, lo aplican.</p> |
|---|---|---|---|



| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | <p>no les permite descubrir las ideas por sí mismos.</p> <p>En cuanto a si presentan dificultades en entender los conceptos, supieron manifestar que algunas veces si se les dificulta entender contenidos conceptuales o procedimentales.</p> | | <p>la solución de una manera más sencilla.</p> <p>Igualmente, se pudo evidenciar que existe dificultad en la comprensión del enunciado del problema; ya que, algunos estudiantes no logran interpretar lo que pide el problema, ni pueden extraer los datos, no pueden expresar con sus propias palabras de forma precisa la incógnita a resolver, o cuando se les solicita que describan la estrategia a utilizar no lo hacen de forma precisa, no distinguen ni pueden explicar de manera clara los pasos a seguir para encontrar la solución.</p> | |
| <p><i>Expresión (comunicación matemática)</i></p> | <p>Cuando se les pregunta por el proceso que siguen para resolver este tipo de situaciones, ellos no lo pudieron explicar, no pudieron verbalizar los procesos a utilizar.</p> <p>En cuanto a esta destreza los estudiantes manifiestan que si pueden representar fracciones en la semirrecta numérica; pero, no manejan los conceptos y nociones</p> | <p>Para el docente los estudiantes poseen los conocimientos previos para representar valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa como: saben reconocer los términos de una fracción, leen, escriben, interpretan y representan gráficamente fracciones, calculan la fracción de un número, identifican la fracción como reparto, comparan fracciones de igual numerador o denominador y</p> | <p>En cuanto a la destreza de representar valores de porcentajes como fracciones y números decimales y viceversa, en función de situaciones cotidianas, se pudo evidenciar que los estudiantes no comprenden conceptos básicos como que los porcentajes, las fracciones y los números decimales son tan solo diferentes formas de representar un mismo número.</p> | <p>Los inconvenientes detectados en relación a este destreza son:</p> <p>El docente no implementa metodologías innovadoras, se limita solo al aspecto abstracto de los mismos, no presenta situaciones que estén conectados con la vida cotidiana, que permita despertar el interés de los estudiantes, asigna ejercicios donde se resuelven de forma mecánica siguiendo un solo proceso. Donde, los</p> |



| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>matemáticas básicas respecto al tema; ya que, por ejemplo no pueden explicar que funcionalidad tiene el numerador y denominador, no recuerdan los tipos de fracciones, etc.</p> | <p>comparan fracciones con la unidad.</p> <p>Ellos conocen que las fracciones decimales y números decimales son formas distintas de expresar un mismo número. Para escribir una fracción decimal en forma de número decimal, escriben el numerador de la fracción y se separan con una coma, a partir de la derecha, tantas cifras decimales como ceros tienen el denominador, si hace falta, se añaden ceros. Así mismo, conocen que el cálculo de porcentajes es idéntico al cálculo de la fracción de un número (fracción con denominador 100).</p> <p>Según el docente los estudiantes pueden representar gráficamente fracciones en la semirrecta numérica, ubican los números fraccionarios con diferentes formas de representación como: representación gráfica, numérica y escrita. Para ubicar fracciones en la semirrecta numérica dividen la unidad en segmentos iguales como indica el denominador y ubican la</p> | <p>Así mismo, se pudo evidenciar que los errores más comunes que cometen los estudiantes tiene que ver con entender el significado de los números decimales, no comprenden las reglas que rigen este, que los números que van después del punto decimal a la derecha son menores que la unidad. Y otra limitante observada es que el docente no implementa metodologías innovadoras, se limita solo al aspecto abstracto de los mismos, no presenta situaciones que estén conectados con la vida cotidiana, que permita despertar el interés de los estudiantes, asigna ejercicios donde se resuelven de forma mecánica siguiendo un solo proceso, los estudiantes no realizan sus propias inferencias, las cuales les permitan discutir sus hipótesis, argumentar y, por qué no, equivocarse.</p> <p>Se evidenció respecto a esta destreza que los estudiantes conocen que los números fraccionarios al igual que los números decimales se encuentran entre dos números enteros o dos números decimales en la recta numérica; pero, en el</p> | <p>estudiantes no realizan sus propias inferencias, las cuales les permitan discutir sus hipótesis, argumentar y, por qué no, equivocarse.</p> <p>El docente no aborda los contenidos, utilizando situaciones que conecten los estudiantes con su cotidianidad, no utiliza situaciones del contexto para vincularlos a los nuevos contenidos, y hacer que el estudiante sea responsable de su propio aprendizaje a partir de la observación o el análisis de la realidad para actuar en ella, logrando una base conceptual a partir de situaciones concretas.</p> <p>Falta de flexibilidad por parte de los estudiantes para codificar y decodificar la información presentada, ya que, ellos generalmente memorizan el procedimiento, pero cuando se les presenta otro de diferente planteamiento, no pueden darle solución. Así mismo, algunos estudiantes intentan resolver los problemas sin esforzarse demasiado en comprender el enunciado lo que conlleva a obtener resultados erróneos.</p> |
|--|--|--|---|



| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | | fracción según indica el numerador. | caso de las fracciones se siguen dos métodos distintos según el tipo de fracción (propia o impropia). | |
| <i>Pensamiento resolutivo (procesos complejos – resolución de problemas)</i> | <p>Los estudiantes indican que luego de diseñar un plan para resolver problemas numéricos, el docente les pregunta: si pueden replantear el problema, pueden convertirlo en un problema más simple, de esta manera les permite plantear uno o más problemas similares.</p> <p>Según los estudiantes el docente si promueve la utilización de estrategias de cálculo mental para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno, antes de formular el plan de resolución, hace preguntas oralmente de posibles soluciones parciales o definitivas, estas son escritas en la pizarra y sirven como punto de partida para la resolución del problema,</p> | <p>Para el docente los estudiantes no tienen ninguna dificultad en proponer problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno, ya que ellos conocen que los números naturales se encuentran en situaciones cotidianas como en la talla del calzado, en la talla de la ropa, en el panel de un ascensor, etc; así mismo, conocen que los números decimales los podemos encontrar en el peso, talla, tiempo, temperatura, longitudes, precios de productos, etc. A partir de estas inferencias es fácil para ellos plantear nuevas situaciones.</p> <p>Los estudiantes formulan estrategias de cálculo mental, para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno al establecer relaciones entre los</p> | <p>Se pudo observar que los estudiantes comprenden que los números naturales, decimales y fraccionarios tienen una gran cantidad de aplicaciones prácticas tanto en la vida cotidiana como en otras áreas, estos son útiles en: contextos de proporcionalidad, cuando se mide una longitud, áreas, peso, volumen, interpretación de información en tablas o gráficas, porcentajes, conversiones de monedas, etc.</p> <p>Los estudiantes pueden identificar los distintos significados que estos números pueden tener; por lo que, les resulta fácil proponer problemas numéricos.</p> <p>La estimación y el cálculo mental juegan un papel muy importante en el desarrollo del sentido numérico de los estudiantes, de ahí la conveniencia de que ellos puedan formular estrategias de cálculo mental,</p> | <p>En relación a este destreza se pudo evidenciar que:</p> <p>Falta de verificación de la solución encontrada por parte de los estudiantes; ya que, si a ellos no se les solicita de manera escrita en el enunciado o de manera verbal, el número de estudiantes que realiza verificación de los procesos es mínima, la mayor parte de los estudiantes no la realiza; y en menor cantidad realizan la verificación cuando los problemas presentados tienen más complejidad como en problemas con números fraccionarios o en el área de variación proporcional. Pero cuando lo hacen les permite comprobar o examinar si el algoritmo aplicado cumplió o no con su objetivo, y redactar una respuesta acorde con la pregunta del problema; caso contrario les permite volver a la fase de análisis del enunciado para buscar el error.</p> <p>Luego de diseñar un plan para resolver problemas numéricos, el docente los motiva a replantear el</p> |



| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | <p>promoviendo de esta manera el intercambio de puntos de vista y representaciones mentales.</p> <p>Para los estudiantes un problema no termina cuando se ha hallado la solución, ya que, generalmente examinan la solución, para verificar si es o no correcto el modo como se ha llevado a cabo la resolución. Ellos conocen que es preciso contrastar el resultado obtenido para saber si efectivamente la respuesta encontrada es válida a la situación planteada y reflexionar sobre si se podía haber llegado a esa solución por otras vías, utilizando otros razonamientos.</p> | <p>datos, así como en la generación de inferencias a partir de las situaciones planteadas. También utilizan estrategias reflexivas, al seleccionar la operación pertinente según la interrogante que debe contestar, diseña un esquema, realiza un razonamiento directo, donde algunas veces aquí utilizan el cálculo mental, para finalmente llegar a la respuesta.</p> <p>El docente manifiesta que si no se solicita de manera escrita en el enunciado o de manera verbal, el número de estudiantes que realiza verificación de los procesos es mínima, la mayor parte de los estudiantes no realiza verificación de sus procesos de resolución de problemas ni de las operaciones realizadas; y en menor cantidad realizan la verificación cuando los problemas presentados tienen más complejidad como en problemas con números fraccionarios o en el área de variación proporcional.</p> | <p>para dar solución a problemas numéricos en los que intervienen números naturales, decimales o fraccionarios, asociados a situaciones del entorno.</p> <p>Se pudo observar que una gran parte de estudiantes lograr hacer estimaciones; es decir, lograr llegar a una aproximación, comprendiendo la relación entre los datos antes de hacer las operaciones necesarias para resolverlas. Así mismo, se pudo observar que en menor cantidad realizaban un cálculo mental para llegar a la respuesta correcta, resaltando que no es que resuelven mentalmente la operación usando el algoritmo convencional, sino que utilizan otras estrategias diferentes a las convencionales para llegar a respuesta.</p> <p>Se evidenció que los estudiantes realizan la verificación de procesos de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, decimales y fraccionarios en el planteamiento y solución de problemas, si se les</p> | <p>problema, a convertirlo en un problema más simple, identificando los distintos significados que estos números pueden tener; por lo que, les resulta fácil proponer nuevos problemas numéricos o plantear uno o más problemas similares.</p> <p>El docente promueve la utilización de estrategias de cálculo mental, ya que antes de formular el plan de resolución, hace preguntas de posibles soluciones parciales o definitivas de la situación planteada, estas son escritas en la pizarra y sirven como punto de partida para la resolución del problema, promoviendo de esta manera el intercambio de puntos de vista y representaciones mentales.</p> <p>Algunos estudiantes logran hacer estimaciones; es decir, lograr llegar a una aproximación, comprendiendo la relación entre los datos antes de hacer las operaciones necesarias para resolverlas. Así mismo, en menor cantidad realizan cálculo mental para llegar a la respuesta correcta, resaltando que no es que resuelven mentalmente la operación usando el algoritmo convencional, sino que utilizan</p> |
|--|--|--|---|--|



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | solicita, permitiéndoles comprobar o examinar si el algoritmo aplicado cumplió o no con su objetivo, y redactar una respuesta acorde con la pregunta del problema; caso contrario les permite volver a la fase de análisis del enunciado para buscar el error. | otras estrategias diferentes a las convencionales para llegar a respuesta. |
|--|--|--|--|--|



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

Juana Dolores Pérez Encalada, en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“Actividades enfocadas en el aprendizaje basado en problemas, que favorezca la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes de Octavo año EGB del Colegio de Bachillerato “Prof. Nelly Aguirre Cárdenas, periodo lectivo 2023-2024”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 31 de julio de 2023



Juana Dolores Pérez Encalada

C.I: 1103492383

Cláusula de Propiedad Intelectual

Juana Dolores Pérez Encalada autor/a del trabajo de titulación "**Actividades enfocadas en el aprendizaje basado en problemas, que favorezca la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes de Octavo año EGB del Colegio de Bachillerato "Prof. Nelly Aguirre Cárdenas, periodo lectivo 2023-2024"**", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 31 de julio de 2023



Escaneo autorizado por:
JUANA DOLORES PEREZ
ENCALADA

Juana Dolores Pérez Encalada

C.I: 1103492383

Yo, Liana Sánchez Cruz, tutora del trabajo de titulación denominado "**Actividades enfocadas en el aprendizaje basado en problemas que favorezcan la adquisición de destrezas de pensamiento lógico matemático en estudiantes de octavo año EGB del Colegio de Bachillerato Prof. Nelly Aguirre Cárdenas periodo lectivo 2023-2024**" perteneciente al estudiante: Juana Dolores Pérez Encalada con C.I.1103492383. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 10% de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 6 de agosto



Liana Sánchez Cruz

C.I: 1757384563