



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

**FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES, EDUCACIÓN Y
HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN INNOVACIÓN Y
LIDERAZGO EDUCATIVO**

**Aprendizaje Basado en Problemas y su incidencia en el
pensamiento lógico matemático en los estudiantes de
Educación General Básica.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:

**Magister en Educación, mención Innovación y liderazgo
Educativo**

Autor: Tipán Chipugsi, Verónica Nataly

Director: Arteaga Marín, Myriam Irlanda

LATACUNGA
2023



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2023

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Loja, 19 de febrero de 2023

Master en Educación Innovación y liderazgo Educativo

Ph. D. María Isabel Loaiza Aguirre

Directora de innovación, formación y evaluación docente

Loja.-

De mi consideración:

Me permito comunicar que, en calidad de director del presente Trabajo de Titulación denominado: Aprendizaje Basado en Problemas y su incidencia el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica realizado por Tipán Chipugsi, Verónica Nataly ha sido orientado y revisado durante su ejecución, así mismo ha sido verificado a través de la herramienta de similitud académica institucional, y cuenta con un porcentaje de coincidencia aceptable. En virtud de ello, y por considerar que el mismo cumple con todos los parámetros establecidos por la Universidad, doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Director: Arteaga Marín, Myriam Irlanda

C.I.:1103418305

Correo electrónico:miarteaga@utpl.edu.ec

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Tipán Chipugsi, Verónica Nataly, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente:

Ser autor (a) del Trabajo de Titulación denominado: Aprendizaje Basado en Problemas y su incidencia el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica, de la maestría de Educación Innovación y Liderazgo Educativo específicamente de los contenidos comprendidos en: Capítulo I Marco teórico, Capítulo II Metodología y Capítulo II Resultados siendo Arteaga Marín, Myriam Irlanda, director (a) del presente trabajo; también declaro que la presente investigación no vulnera derechos de terceros ni utiliza fraudulentamente obras preexistentes. Además, ratifico que las ideas, criterios, opiniones, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad. Eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones judiciales o administrativas, en relación a la propiedad intelectual de este trabajo.

Que la presente obra, producto de mis actividades académicas y de investigación, forma parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja, de conformidad con el artículo 20, literal j), de la Ley Orgánica de Educación Superior; y, artículo 91 del Estatuto Orgánico de la UTPL, que establece: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”, en tal virtud, cedo a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja la titularidad de los derechos patrimoniales que me corresponden en calidad de autor/a, de forma incondicional, completa, exclusiva y por todo el tiempo de su vigencia.

La Universidad Técnica Particular de Loja queda facultada para ingresar el presente trabajo al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Autor: Tipán Chipugsi, Verónica Nataly

C.I.:0503351702

Correo electrónico: vntipan@utpl.edu.ec

Dedicatoria

El ser más maravilloso y sublime que Dios puede otorgar como regalo a una mujer es una hija, por ello hija mía el presente trabajo investigativo va dedicado para ti por ser el motorcito de mi vida aquella que es mi mayor inspiración, tu que en cada momento cada momento llenas mi vida de felicidad mi pequeña niña adorada.

Gracias a ti AMOR MIO por ser la fuente de mi esfuerzo y todas las energías requeridas en este tiempo que hemos tenido que sacrificar para lograr juntas nuestra meta, gracias por ser el motor de mi vida, el motor que siempre esta encendido y dispuesto a escucharme, a entenderme y a darme un abrazo cuando más lo necesito.

Gracias por existir Dannita Aimé, TE AMO.

A mi madre por el apoyo y confianza, por sembrar en mi persona deseos de conocimientos y superación aquella que más que madre es amiga.

A Dios que nunca me ha dejado sola y que sé que guiara mis pasos hasta culminar esta meta.

Con mucho amor y cariño.

Agradecimiento

La nobleza del ser humano se manifiesta en ser agradecido por eso mi deseo de dejar constancia de mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja por sus enseñanzas en tan especial periodo de mi vida.

A los docentes de tan emblemático templo del saber que forjan día a día no solo estudiantes sino seres humanos.

Un agradecimiento muy especial a mi tutora por el esfuerzo, tiempo y sacrificio puesto en el presente trabajo investigativo, por compartir sus conocimientos que seguro estoy servirán para dejar en alto el nombre de la Universidad.

Índice de contenido

<i>Aprobación del director del Trabajo de Titulación.....</i>	<i>ii</i>
<i>Declaración de autoría y cesión de derechos.....</i>	<i>iii</i>
<i>Dedicatoria.....</i>	<i>iv</i>
<i>Agradecimiento.....</i>	<i>v</i>
<i>Resumen</i>	<i>1</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>2</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>3</i>
<i>Capítulo uno.....</i>	<i>6</i>
<i>Marco Teórico</i>	<i>6</i>
<i>1.1 Aprendizaje basado en problemas</i>	<i>6</i>
<i>1.1.1 Antecedentes históricos sobre las principales metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias en los estudiantes.</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2 Evolución histórica del ABP.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.3 Fases para la implementación del ABP</i>	<i>10</i>
<i>1.1.4 Beneficios del ABP.....</i>	<i>12</i>
<i>1.1.5 Aplicación del ABP en el aula.....</i>	<i>16</i>
<i>1.2 Pensamiento Lógico Matemático.</i>	<i>18</i>
<i>1.2.1 Definición pensamiento lógico matemático</i>	<i>18</i>
<i>1.2.2 Importancia de la lógica matemática.....</i>	<i>19</i>
<i>1.2.3 Tipos de pensamiento lógico.....</i>	<i>21</i>
<i>1.2.4 Etapas del desarrollo del pensamiento</i>	<i>22</i>
<i>1.2.5 Sistema de acción para las habilidades del pensamiento lógico</i>	<i>25</i>
<i>1.3 El ABP en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático</i>	<i>26</i>
<i>1.3.1 Estrategia didáctica para la implementación de la metodología del ABP..</i>	<i>27</i>

1.3.2 Herramientas tecnológicas como recurso de apoyo en la implementación del ABP 29

Capítulo Dos Metodología.....	31
2.1 Objetivos	31
2.1.1 Objetivo general	31
2.1.2 Objetivo Específicos.....	31
2.2 Pregunta de investigación	31
2.3 Variables.....	31
2.4 Hipótesis.....	31
2.5 Contexto	31
Misión.....	32
Visión.....	32
Ideario.....	32
2.6 Diseño Metodológico	33
2.7 Participantes	34
2.8 Métodos de investigación	34
2.9 Técnicas de investigación.....	35
2.10 Instrumentos de Recolección De Datos	36
2.11 Procedimiento.....	37
Desarrollo de la Investigación Bibliográfica	37
Trabajo de campo.....	38
Redacción de análisis y discusión de resultados	38
Capítulo Tres.....	39
Análisis y discusión de resultados.....	39

3.1. Análisis de la media	39
3.1.2 Resultados Prueba T- Student.....	41
3.1.3 Prueba de hipótesis para la comparación de varianzas (prueba de homogeneidad).....	42
3.1.4 Prueba de hipótesis para la demostración de la eficiencia del aprendizaje basado en problemas.	42
Conclusiones	47
Recomendaciones.....	48
Referencias.....	57
Anexos	60

Índice de tablas

Tabla 1 Fases de la implementación ABP 4X4.....	10
Tabla 2 Distribución de la población.....	34
Tabla 3 Rendimiento Académico Pre-Test y Post-Test Grupo Control.....	39
Tabla 4 Rendimiento Académico Pre-Test y Post-Test Grupo Experimental.....	39
<i>Tabla 5 Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Trabajo en grupo.....</i>	<i>43</i>
Tabla 6 Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Habilidades de razonamiento.....	44
<i>Tabla 7 Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Aprendizaje independiente.....</i>	<i>45</i>

Índice de Figuras

Figura 1 Fases de Aplicación del ABP en el aula	16
Figura 2 Conocimiento, proceso y habilidades del pensamiento	25
Figura 3 Panorámica de la Institución.....	33
Figura 4 Prueba deLevene del Pre test de los grupos control y experimental.....	42
Figura 5 Prueba t para muestras independientes.....	42

Resumen

La necesidad de potenciar el desarrollo del pensamiento lógico matemático conlleva al docente innovador a implementar metodologías activas en el aula que potencien la observación, el análisis, la reflexión, la síntesis y el razonamiento; es por ello que, en la presente investigación se plantea como objetivo analizar la incidencia del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de EGB; para el cumplimiento del propósito, se efectúa la investigación con una metodología basada en un estudio cuantitativo y alcance descriptivo donde se utilizan cálculos estadísticos y análisis de los datos, se emplea un diseño cuasi experimental pre test, post test donde se trabaja con estudiantes de Octavo Año de EGB en dos grupos establecidos y denominados grupo experimental y grupo control, llegando a establecer las medias en los grupos estudiados. Como resultado relevante de la investigación se resalta que el ABP es uno de los métodos activos en el desarrollo de habilidades y competencias cognitivas que ayudan al estudiante en la resolución de problemas cotidianos, toma de decisiones rápidas-precisas, preparados para retos y cambios para el futuro.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), pensamiento lógico matemático, Aprendizaje activo.

Abstract

The present research focused in the need to promote the development of mathematical logical thinking leads the innovative teacher to implement active methodologies in the classroom that promote observation, analysis, reflection, synthesis and reasoning; that is why, in the present research, the aim is to analyze the incidence of Problem Based Learning in the development of mathematical logical thinking in EGB students; For the fulfillment of the purpose, the research is carried out with a methodology based on a quantitative study and descriptive scope where statistical calculations and data analysis are used, a quasi-experimental pre-test, post-test design is used where we work with students of Eighth Year of EGB in two groups established and called experimental group and control group, getting to establish the averages in the groups studied. As a relevant result of the research, it is highlighted that PBL is one of the active methods in the development of skills and cognitive competences that help the student in solving everyday problems, making quick-precise decisions, prepared for challenges and changes for the future.

Keywords: Problem-Based Learning (PBL), mathematical logical thinking, active learning.

Introducción

Las necesidades actuales requieren de jóvenes estudiantes que sean producto de una educación innovadora, creadora, que domine las nuevas tecnologías que no sean producto de una educación tradicionalista, sino que estén en la capacidad de discernir, reflexionar, pensar, analizar, razonar orientadas a resolver retos, problemas, circunstancias de la vida real, respetuosos de la vida y la naturaleza, es decir que utilicen correctamente el pensamiento lógico y crítico, por tanto es deber del personal docente aplicar las nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje propendiendo el desarrollo del estudiante no solo profesionalmente, sino como ser humano, que se desarrolle personalmente considerando factores psicológicos y sociales convirtiendo el proceso de enseñanza-aprendizaje en integral.

Como antecedente, es importante considerar que la metodología que aplican los docentes es determinante en el resultado del desempeño de los estudiantes; en este contexto, Laínez (2017) enfatiza en la necesidad de implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), especialmente en la asignatura de matemáticas, al ser una de las áreas en la que los estudiantes tienen mayores dificultades, por la falta de la adquisición o desarrollo de la destreza, del pensamiento lógico o razonamiento, lo que genera una indisposición mental para abrir su conciencia al conocimiento, con la aplicación del ABP, se otorga al estudiante la oportunidad de cambiar su mentalidad, no es solamente para aprobar un grado, curso o nivel, la matemáticas enseña a ser reflexivos, con criticidad, a tomar decisiones rápidas y precisas a desenvolverse en la vida diaria como los líderes que necesita el país y el mundo.

Bajo este contexto, se plantea como objetivo de investigación, analizar la incidencia del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica, el mismo que se logra alcanzar mediante la intervención de la metodología del aprendizaje basado en problemas que es un aporte innovador que motiva la adecuada intervención de los estudiantes que mejoran su desempeño académico; posteriormente, con la encuesta de satisfacción se ratifica el

impacto positivo de la metodología, sumado al desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes son parámetros que evidencian el logro del objetivo.

El estudio fue factible efectuar porque se contó con acceso a fuentes válidas que permiten fundamentar las variables de investigación; hay apertura de parte de directivos, padres de familia y estudiantes involucrados en el trabajo y de quienes se obtuvo información directa; no se requirieron de recursos económicos que impedirían o retrasarían su realización. En lo referente a limitaciones, aspectos externos que no se pueden controlar podrían ser actividades que debe cumplir la Institución Educativa, por disposiciones superiores en los tiempos previstos para el desarrollo de la investigación, o cambio repentino de autoridades que implicaría un nuevo trámite para conseguir la autorización del estudio, así como también la falta de compromiso de estudiantes y padres de familia al implementar nuevas estrategias, los estudiantes piensan que es una asignatura compleja y no se visualizan por qué deben adquirir dichos conocimientos.

En el capítulo I se desarrolla el marco teórico, base de la presente investigación, para el caso de este estudio se desglosan los temas: Aprendizaje basado en problemas, Pensamiento Lógico Matemático, El ABP en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, implementación del ABP. En el capítulo II se delinea la metodología para resolver la problemática del tema en estudio, con los siguientes apartados: Justificación, Pregunta de investigación, objetivos, variables, hipótesis, contexto; diseño metodológico; participantes; métodos de investigación; técnicas; instrumentos de recolección de datos; procedimiento; desarrollo de la investigación bibliográfica; trabajo de campo; redacción de análisis y discusión de resultados; y, finalmente en el capítulo III se analizan y presentan los resultados según la encuesta realizada a los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "Luis Alfredo Martínez", esto desemboca en el planteamiento de las conclusiones y recomendaciones.

La importancia de la investigación radica en el hecho de abordar una temática interesante, actual y enlazada a la práctica docente en relación a los resultados cualitativos y cuantitativos de aprendizaje de los estudiantes; las innovaciones y metodologías que se

deben aplicar en la nueva sociedad de la información y comunicación que respondan al paradigma del constructivismo social hacen relevante el trabajo investigativo y se convierte en un aporte significativo para quienes intervienen en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Capítulo uno

Marco Teórico

1.1 Aprendizaje basado en problemas

1.1.1 Antecedentes históricos sobre las principales metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Desde que se institucionaliza la educación uno de los aspectos relevantes de análisis es el de la metodología que se emplea para llegar a determinar los aprendizajes. Es por ello que la historia de la educación es una parte de la historia de la cultura, como ésta, a su vez, es una parte de la historia general universal. No es fácil definir a la historia, pues de ella se han dado multitud de interpretaciones.

La historia es el estudio de la realidad humana a lo largo del tiempo. No es pues, sólo cosa del pasado, sino que el presente también le pertenece, como un corte o sección que se hiciera en el desarrollo de la vida humana, la historia de la cultura se refiere más bien a los productos de la mente o del espíritu del hombre, tal como se manifiestan en el arte, la técnica, la ciencia, la moral o la religión y sus instituciones correspondientes. La educación constituye una de esas manifestaciones culturales (Luzuriaga, 1960). De este modo, la historia es la ciencia que permite comprender los cambios en la sociedad moderna y cómo se ha producido la sociedad en la que se vive, conocer el pasado, comprender el presente y construir el futuro. La Educación siempre ha estado presente en los seres humanos, desde que se dedican a la caza, transmitiéndose de generación en generación, en principio la Educación estaba orientada a los nobles, en la antigua civilización Griega se distinguen dos modelos educativos, el primero, en Esparta el estado organizaba la educación los niños eran educados por sus padres hasta los 7 años luego los educaba el estado para ser guerreros, El segundo modelo se desarrolló en Atenas no solo se enseñaba militarmente sino también a la enseñanza de la música, la gimnasia y la poesía, después surgió la escuela del alfabeto donde se enseñaba a leer y escribir orientada a grupos de Elite.

Los romanos crearon escuelas públicas donde se enseñaba alfabeto, gramática. Música, matemáticas, retórica, y educación física, la poesía y filosofía estaba reservadas para

los nobles, las escuelas se financiaban por el estado, todos estaban obligados a asistir a ellas. En la época medieval, las tradiciones greco romanos cayeron en el olvido la educación fue dominada por el Cristianismo, esta educación era universal, en el siglo XII existe cambios importantes, aparecen los maestros libres, la Universidad, surge la escolástica, grupo que intenta comprender las santas escrituras cristianas, aparece la educación caballerescas para los nobles se enseñaba académicamente y militar (Gadotti, 2002).Entonces durante el renacimiento se produjeron cambios económicos y relevantes aparecen profesores particulares, surge movimiento intelectual el humanista construyeron importantes centros de investigación, los avances militares provocaron que la educación caballerescas llegara a su fin.

Siglo XVII y XVIII aparece Juan Amos Comenio la educación aporta en el desarrollo del ser humano, propuso crear reglamento escolar, Juan Jacobo Rosseau más que enseñar contenidos, la educación infantil debería centrarse el enseñar el gusto por aprender a través del juego, el trabajo manual y el trabajo físico. Enrique Pestalozzi aportó novedosas ideas, se basa en el afecto incentivando la curiosidad del niño, eliminar la violencia para imponer la disciplina algo muy común en la escuela tradicional. En el paso del tiempo se aplica en muchas escuelas (Herreros, 2016). Así pues el proceso de separación se separa de la iglesia en el siglo XIX, se hace cargo el estado, en la revolución industrial y del auge de los nacionalismos, con la construcción de las escuelas el estado buscaba preparar a los ciudadanos para los retos de la nueva sociedad industrial, además buscaba reforzar la identidad nacional de la población para fortalecer los proyectos nacionales expandiéndose la escuela, se crean las bases de la estructura educativa moderna.

En el siglo XX en EEUU nuevas ideas para la educación contemporánea, aparece la escuela activa no enseña contenidos teóricos solamente, sino también desarrollar habilidades en los estudiantes, resaltaba el aprender a través de la experiencia el lema de la nueva escuela es aprender haciendo. Para finales del siglo XX el desarrollo de la Psicología provocó el surgimiento de nuevas tendencias pedagógicas, buscan cambiar la relación entre el estudiantes y los profesores, Buscan que los estudiantes tengan un papel más activo en el

proceso enseñanza Aprendizaje, aun se intenta llevar a la práctica es un reto actual como el adaptarse a las nuevas tecnologías (Rodríguez, 2004). Es así que diversas teorías hablan del comportamiento humano, las teorías sobre el aprendizaje tratan de explicar los procesos internos cuando se aprende, por ejemplo, la adquisición de habilidades intelectuales, la adquisición de información o conceptos, las estrategias cognoscitivas, destrezas motoras o actitudes.

A través de la historia siempre han sobresalido las teorías del conocimiento como es la teoría conductista se adquiere aprendizaje a través de la asociación, es decir utilizando el estímulo-respuesta sin tomar en cuentas los procesos mentales superiores en el entendimiento de la conducta de las personas. La teoría Constructivista es una teoría cognitiva, considera procesos mentales internos, el desarrollo del aprendizaje se centra en el estudiante, defienden esta teoría Piaget, Vygotsky (Hernández, 2019). De esto se puede interpretar que es obligación de los docentes mantenerse a la vanguardia en el empleo de nuevas metodologías, las últimas e innovadoras que se tienen en la enseñanza que todo docente debe conocer son: Aula invertida, Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Basado en Problemas, Gamificación, Aprendizaje Cooperativo, Pensamiento de Diseño, Aprendizaje Basado en el Pensamiento.

1.1.2 Evolución histórica del ABP

El proceso educativo requiere de la aplicación de metodologías para su éxito, de hecho, de acuerdo al paradigma en el que se ha circunscrito, las herramientas han sido diversas, actualmente, como ya se analizó en el apartado anterior una de las más preponderantes es el ABP, que tiene también su proceso histórico.

El ABP es un método creado en los años 1960 y en 1970 se da su primera aparición; el ABP nació en la escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá (1960-1970). Posteriormente se trabajó ABP en la Universidad de Limburg (Holanda), la Universidad de Harvard (Estados Unidos) y la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos). Más del 75% de las facultades de Medicina de Estados Unidos y Europa utilizan el ABP. Así lo menciona González (2022) quien señala que, “los docentes llegaron a la conclusión de la

necesidad de modificar los contenidos y la forma de enseñar áreas relacionadas con las matemáticas, es evidente que los estudiantes deberían ser capaces de resolver problemas y dificultades” (p. 34). Esto podría surgir en su futuro laboral, planteando la adquisición de recoger información transformarla en hipótesis para comprobarla posteriormente. El docente hace de guía, tutor y facilitador del proceso enseñanza aprendizaje, también cumple funciones de observador. El rol del estudiante es de aprender a gestionar conflictos dentro del grupo, responsabilizarse de su aprendizaje, trabajar de manera cooperativa y autónoma, así como la de adquirir las estrategias necesarias para la resolución de problemas.

En América Latina, el ABP se inició en la Universidad de Londrina y Marilla (Brasil), en la Universidad de la Frontera de Temuco (Chile), en la Universidad de Zulia (Venezuela), en la UNAM (México), la Universidad de Colima y en el Universidad de Antioquia (Proyecto UNI-Rio Negro) (Gonzales, 2022). Se puede observar que las mejores universidades adoptaron la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas tanto de Estados Unidos como de Europa por el grado de éxito dentro del campo de la medicina, la metodología se va globalizando llegando a las mejores universidades de América del Sur y de América Central para llegar a implementarse actualmente en todos los países del mundo.

En el contexto de la educación en la época contemporánea, el incluir la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) puede ubicarse en los principios educativos y filosofía del paradigma experiencial que propone John Dewey a lo largo de las primeras décadas del siglo XX (Vélez et al., 2020). Es por ello que se consolidan en el presente milenio ubicando al estudiante como el eje del desarrollo del aprendizaje, construye sus saberes con la guía del docente y, sobre todo, con la resolución de retos o problemas que desarrollan todas sus potencialidades

Esta metodología, como su nombre lo indica ABP, parte de la base de un problema que puede ser una situación, tarea o reto que se constituye en la fuente de aprendizaje. Los estudiantes identifican el problema real y aprenden mediante la investigación lo necesario para llegar a una solución viable, determinando sus necesidades para comprender mejor esa situación, identificando principios que sustentan el conocimiento y cumpliendo los objetivos

de aprendizaje propuestos en cada curso. Cuando el problema es analizado, da lugar a una serie de preguntas (Hernández, 2019).Entonces se aprecia como la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas que surge en el contexto de la medicina, va posicionándose en el proceso educativo aplicable a todas las ramas del saber cómo innovadora y coherente con el paradigma constructivista en el que toma protagonismo el estudiante que es quien genera su propio conocimiento en base a la resolución de retos (problemas). La evolución de la metodología está también adscrita al contexto en el que se la emplea y con los grupos que se trabaje; sin embargo, para el presente estudio, es de considerar el ámbito de las matemáticas y desarrollo del pensamiento lógico.

1.1.3 Fases para la implementación del ABP

En la descripción de las fases del Aprendizaje Basado en Problemas se ha tomado en cuenta el modelo ABP 4X4 que propone Prieto (2006) quien aplica dentro del Aprendizaje Basado en Problemas, una metodología que la denomina AIRE (Activación, Investigación, Resolución y Evaluación) una de las ventajas de la utilización de éstas fases es que se pueden trabajar con grupos grandes, además de trabajar en 4 escenarios como son trabajo con la clase completa, trabajo con grupos pequeños con tutor o sin tutor, o trabajo individual; adicionalmente, dentro de ella se puede problematizar para enfatizar en el ABP.

Tabla 1

Fases de la implementación ABP 4X4

Fase	Profesor/tutor	Estudiantes
1. Activación	Presenta el problema Activa los grupos Supervisa el plan	<ul style="list-style-type: none"> - Forman grupos de trabajo. - Activación del conocimiento. - Tormenta de ideas para identificar elementos del problema, cuestiones guía e hipótesis.
2. Investigación	Direcciona a recursos Brinda retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Usan las cuestiones clave para orientar su búsqueda de información. - Organizan la información. - Emiten informes intermedios.
3. Resolución	Pide soluciones Redirección a los despistados	<ul style="list-style-type: none"> - Piensan, discuten y vuelven a buscar. - Diseñan soluciones para el problema. - Emiten informe final.

4. Evaluación	Dirige discusión y reflexión grupal Evalúa desempeño de competencias.	- Presentan soluciones al resto de la clase y las discuten. - Evalúan a sus compañeros y la actividad.
----------------------	--	---

Nota. Esta tabla muestra las fases profesor/estudiante (Prieto, 2006)

Las fases de 4X4 diseñado y utilizado por Alfredo Prieto conocidas como metodología AIRE garantiza resultados positivos en los estudiantes con grupos grandes, medianos o pequeños, el docente asume el rol de facilitador, el estudiante se convierte en constructor de sus conocimientos tomando como base sus conocimientos previos, está orientado al trabajo colaborativo, todos aportan, implica la parte investigativa de los estudiantes de fuentes valiosas como textos, internet, revistas, artículos científicos, documentos, páginas web, se orienta para y porque se estudia el tema, y se desarrollan competencias, destrezas útiles para la vida.

Las fases que se distinguen para la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas tienen variaciones e interpretaciones, de acuerdo al contexto en el que se aplique, para la enseñanza de matemática Ortiz y Vega, (2020) plantean las siguientes fases:

1. Presentar el problema. El docente presenta un problema en forma de caso, parte de la investigación, o video antes de que hayan estudiado o hecho cualquier preparación como sería en la vida real. El problema será diseñado de tal forma que los estudiantes no tienen suficiente conocimiento para resolverlo. Esto hace que el estudiante busque información para aprender nuevos conceptos.
2. Identificar los aspectos del aprendizaje. A través de la discusión son identificadas las áreas de aprendizaje que requieren atención y los aspectos del problema que los estudiantes no entienden. Estos aspectos son registrados por el grupo. Los estudiantes son alentados continuamente para identificar qué saben –pero más importante- qué no saben.
3. Organizar los aspectos del aprendizaje. Los estudiantes jerarquizan los aspectos generados en orden de importancia. Deciden cuáles cuestiones pueden ser seguidas

por todo el grupo, y cuáles deben ser asignadas individualmente, quien posteriormente enseña al resto del grupo.

4. Aplicar el nuevo conocimiento. Cuando los estudiantes reconviene, presentan de forma oral o escrita sus hallazgos y recomendaciones acerca de los aspectos previos de aprendizaje. Las habilidades y conocimiento adquiridos a través de los estudios individualizados son aplicados al problema, evaluados y reforzados a través de la discusión.
5. Aprender. Finalmente, el aprendizaje que ha ocurrido a través del trabajo con el problema y en los estudios individualizados, es resumido y hace parte del conocimiento previo y habilidades de los estudiantes.

De la misma manera, Salazar y Nathali, (2020) consideran que las fases a desarrollar en esta metodología son: Identificación de problemas relevantes del contexto; La conciencia del propio aprendizaje; La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender; El pensamiento crítico; El aprendizaje auto dirigido; Las habilidades de evaluación y autoevaluación; El aprendizaje permanente

1.1.4 Beneficios del ABP

El aprendizaje basado en problemas con sus ventajas y desventajas es una técnica de enseñanza que si bien ha recibido críticas, cuenta con un respaldo teórico enorme (además de la gran cantidad de personas beneficiadas por la misma). Tengamos presente que esta técnica solo busca dar un nuevo enfoque al modelo educativo convencional de forma que el alumno pueda sentirse relacionado con lo que aprende, incentivando su pensamiento crítico (Euroinnova, 2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) o Problem-Based Learning (PBL) centra al estudiante dentro del aprendizaje transformándolo en un ente capaz de resolver autónomamente retos o problemas, desarrollando destrezas, actitudes y habilidades que le permite afrontar la vida real, construyendo eficazmente el conocimiento a través de la significatividad.

En el estudio que realizan (González et al., 2016) sobre las ventajas o beneficios del Aprendizaje Basado en Problemas obtienen como resultado que se propicia el trabajo grupal,

los estudiantes desarrollan la habilidad de búsqueda de la información, cambio de roles entre el docente y el estudiante, profundidad en el aprendizaje, elevan el nivel de satisfacción en el estudiante, aprendizaje significativo, enfoque multidisciplinar, alto nivel de creatividad. Es decir en el sistema tradicional el docente identifica las necesidades del estudiante solventándolas con la exposición de contenidos, en el ABP el estudiante reconoce sus necesidades activando los medios, las estrategias para encontrar las respuestas a su problema, el docente se convierte en un impulsor en sus retos, es un facilitador, una guía, un supervisor, convirtiéndose en un proceso continuo no solo dando respuestas a los retos planteados, sino generando nuevos problemas y necesidades de aprendizaje.

De acuerdo a lo que señalan Vera y Velázquez, (2021) en su estudio: Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas la metodología del ABP registra los siguientes beneficios:

- Estudiantes con mayor motivación: el método estimula a los estudiantes a involucrarse más en el aprendizaje debido a que sienten que tienen la posibilidad de interactuar con la realidad y observar los resultados de dicha interacción.
- El aprendizaje es más significativo: los estudiantes comprenden para qué se requiere aprender, cómo se relaciona lo que se hace y aprende con la realidad de su contexto.
- Desarrollo de pensamiento crítico y creativo: la misma dinámica del proceso en el ABP permite que los estudiantes adquieran habilidades y destrezas.
- La retención de información es mayor al aplicar problemas relacionados con la realidad de los estudiantes, el aprendizaje es más significativa para ellos.
- Integración del conocimiento: permite interrelacionar distintas disciplinas para dar solución al problema que se presente de manera integral. - Mejora la comprensión y adquisición de habilidades: mediante la aplicación de problemas de su contexto, aumentan los niveles de comprensión.

- Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo: el ABP promueve la interacción incrementando algunas habilidades como; trabajo colaborativo, evaluación de compañeros y cómo presentar y defender sus trabajos.
- Motivación: a través de los problemas que se aplican relacionados con su vida diaria el estudiante se siente incentivado y presta mejor atención.

Por lo que, estos beneficios permiten a los estudiantes generar diferentes propuestas para la solución de problemas a través de la motivación, el aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo, lo que permite una mejor comprensión. Para comprender un poco más sobre el aprendizaje basado en problemas con sus ventajas y desventajas, comencemos por resaltar sus grandes ventajas, para posteriormente ver las dificultades que pueden presentarse con el uso de esta metodología. Se puede denotar 6 ventajas o beneficios características del ABP (Euroinnova, 2022):

1. Aprendizaje significativo. El estudiante a partir de sus conocimientos previos relaciona la información nueva con las adquirida, incorporando nuevos conocimientos inclusive a partir de la experiencia permitiéndole modificarlos y reconstruirlos relacionada mente, el estudiante desarrolla las destrezas de juzgar y decidir, con la peculiaridad de diferenciar, ampliar o reformular sus convicciones.
2. Dotación de versatilidad. En concordancia con el contexto de la Unidad Educativa permite la estructuración de actividades en cualquier asignatura o tema, aplicando la interdisciplinaridad inclusive dependiendo del nivel de complejidad y tamaño del proyecto, adaptados a las necesidades de los estudiantes.
3. Autonomía. Potencia la autonomía del estudiante, la detección de necesidades, la implementación de objetivos, impulsando su responsabilidad e independencia, basado en la importancia del aprendizaje activo de aprender a aprender, a través de la libertad del estudiante brindándole las herramientas necesarias, las estrategias adecuadas para que organice y construya su aprendizaje.

4. Es motivador y ameno. Despierta la curiosidad del estudiante a través de las metas y las expectativas con la finalidad de encontrar solución a un reto animándolos a aprender siempre con motivación.
5. Se aprende para el futuro. Simula situaciones reales, que ayuda al estudiante no solo en su preparación académica sino en su diario vivir como adulto en su futuro ambiente laboral, social, familiar, desarrollando su creatividad, su pensamiento crítico, adaptación a los cambios, trabajo en equipo, la comunicación, valores como el respeto a la vida, a las personas.
6. Competencias digitales. Integrando las nuevas tecnologías se potencia en el estudiante los instrumentos para construir su aprendizaje, ejercitando el manejo de las tabletas, celulares, laptops, computadores personales, el dominio de programas, aplicaciones, desarrollando técnicas de búsqueda, gestión y análisis de todo tipo de información depositada en la nube comprendiendo su uso y la forma correcta de comunicación y expresión.

Estas ventajas globalmente convierten al estudiante en un ciudadano con valores, crítico, reflexivo capaz de enfrentar los retos del futuro, fuerte, proactivo, un líder con el mejor de los desempeños para alcanzar sus objetivos. Con destrezas potenciadas es capaz de juzgar, decidir, diferenciar, respetar, capaz de adaptarse a cambios rápidos inclusive dentro de la interdisciplinaridad profesional, acepta retos, es motivador, sociable, innovador creativo, protector del medio ambiente, domina las nuevas tecnologías.

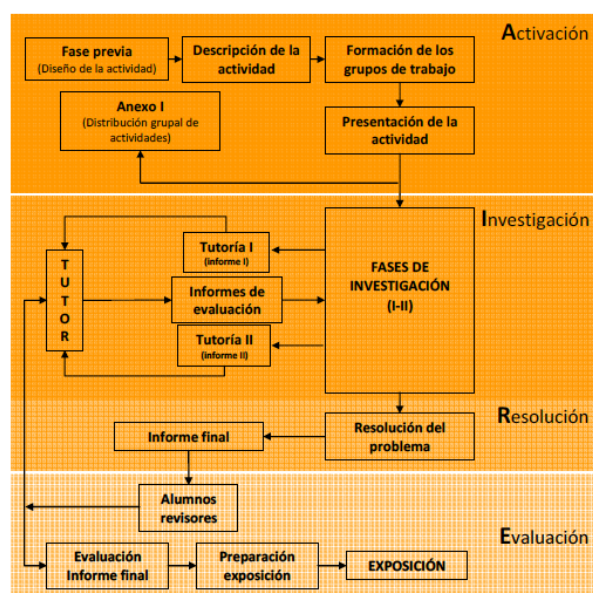
Relacionando los tres casos de estudio como son: en medicina, en contabilidad y matemáticas, se puede observar que hay ventajas o beneficios coincidentes como por ejemplo el trabajo en equipo, el aprendizaje significativo, la motivación, la investigación, la interdisciplinaridad no solo en el campo educativo sino también en el campo profesional, el desarrollo de competencias o habilidades personales, familiares, profesionales, la construcción del conocimiento real es decir aplicable a la vida.

1.1.5 Aplicación del ABP en el aula

El ABP es una técnica en la que el alumnado se enfrenta a situaciones en las cuáles debe utilizar estrategias de búsqueda de información, aplicar nuevos conocimientos para la solución de problemas realistas, tomar decisiones y trabajar de forma autónoma, reflexiva y crítica (De Miguel, 2006). A su vez, fomenta conocimientos y destrezas necesarias en el mundo laboral sin dejar atrás valores, actitudes y competencias indispensables para desenvolverse de manera adecuada en la sociedad (Huber, 2008). En definitiva, el ABP aporta herramientas al alumnado que le permitirán una formación integral contribuyendo a un aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida (Lucas, 2006). El Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología que desarrolla capacidades en el estudiante como las de investigación, inteligencia de la visualización, la reflexión, el análisis, el procesamiento de la información, la consolidación de ideas, la toma de decisiones correctas no solo en el ámbito académico sino en el vivir diario del estudiante como persona. Según el estudio realizado por Gómez y Esquer, (2009) la aplicación en el aula del Aprendizaje Basado en Problemas consta de las cuatro fases AIRE (Activación, Investigación, Resolución y Evaluación).

Figura 1

Fases de Aplicación del ABP en el aula.



Nota : Esta figura muestra las fases de aplicación. Fuente: (Gómez-Esquer, 2009)

Como se observa en la Figura 1 existen 4 fases de aplicación en las cuales el punto fuerte de esta estrategia metodológica es que los estudiantes lo encuentran divertido, motivante y supone un reto para ellos porque juegan un rol activo en la planificación, ejecución y evaluación. A continuación detallaremos cada una de las fases de aplicación como:

Activación: En esta fase previa se diseña la actividad, para describirla previa la formación de los grupos, para pasar a la presentación de la actividad. Existen reuniones de los docentes inmersos en el problema a solucionar, se definen los objetivos a alcanzar, las competencias a poner en práctica, se debe otorgar garantías de éxito en la solución del problema. Aparece la guía del estudiante como documento que contiene la información necesaria para que el estudiante pueda completar la actividad, fases, materiales, recursos, cronograma de entrega de informes y anexos.

La formación de grupos va en contexto con la Unidad Educativa pueden ser de 5 a 7 estudiantes recomendable por afinidad. Se definen las estrategias de trabajo por parte de los estudiantes, reparto de tareas y actividades, se recomienda elegir un líder o portavoz del grupo de estudiantes para la comunicación con el tutor.

Investigación: Podemos dividir en varias o algunas fases de Investigación, acompañadas por tutorías con los estudiantes previa elaboración y aprobación de los informes de evaluación por parte del tutor. En función de las necesidades de aprendizaje establecidas en la fase de activación los estudiantes buscan la información en primer lugar en forma individual luego en reuniones grupales exponer las posibles soluciones al problema.

Resolución: Se procede con la resolución del problema en base a múltiples soluciones que aporta el estudiante como resultado de la investigación que puede ser individual y colectiva, el docente en su rol de tutor no debe indicar las soluciones, en reuniones de todos los estudiantes del aula se analiza, y se define la solución a implementar previa consenso y la elaboración del informe final.

Evaluación: Se puede crear grupos de Estudiantes Revisores quienes son los encargados de validar el informe final previa la evaluación del mismo, la preparación de la exposición utilizando herramientas multimedios, material didáctico, la información a transmitir

debe ser concreta, en concordancia con los resultados obtenidos y la exposición orientada a la consolidación del conocimiento descubierto en todas las fases el docente monitorea, guía, corrige si es necesario.

En conclusión, el Aprendizaje Basado en Problemas. al ser una metodología innovadora, en primera instancia, requiere de la planificación adecuada del procedimiento a seguir; luego, una clara explicación de las fases que lo componen; el seguimiento correspondiente con un acompañamiento eficiente que oriente el accionar de los estudiantes para que cumplan los objetivos propuestos y; finalmente una evaluación consensuada que busque mejorar lo que se requiera, antes que sancionar o solo reflejar datos numéricos.

1.2 Pensamiento Lógico Matemático.

Dentro del perfil del Bachiller Ecuatoriano contempla que el estudiante debe salir de las Unidades Educativas siendo reflexivo, creativo, con criticidad, es decir la nueva sociedad necesita de líderes que se desenvuelvan en la vida real, que sepan tomar decisiones rápidas y precisas, que sea muy respetuoso del medio ambiente que domine las nuevas tecnologías de ahí la necesidad de desarrolla el pensamiento lógico matemático a tempranas edades es decir adquieran o desarrollen la destrezas de procesar, analizar, reflexionar, razonar a través de los procesos cognitivos, para asimilar la representación, la abstracción, generando creatividad a través de las demostraciones de los procesos matemáticos.

1.2.1 Definición pensamiento lógico matemático

El razonamiento lógico, se valoran las habilidades para analizar conjuntamente todos los datos de un problema, así como realizar inferencias lógicas y generalizar y aplicar reglas en la solución de un problema. En la inteligencia lógica matemática destacaremos según la teoría Piagetiana que el desarrollo de la comprensión matemática empieza cuando el niño toma contacto con el mundo de los objetos e inicia sus primeras acciones con estos; más tarde, el niño pasa a un nivel más abstracto, eliminando los referentes del mundo circundante (Piaget, 1979). Por lo tanto el pensamiento lógico implica la manipulación de objetos, aplicando el pensamiento sobre éstos aplicando el pensamiento concreto seguido del

pensamiento formal, a partir de la observación, debilidades, características de los hábitos para resaltar aspectos relevantes guías para aplicar la didáctica, reforzando el proceso meta cognitivo.

El pensamiento lógico matemático, de acuerdo a lo señalado por Carmentates y Tarrío (2019) es el que “se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo. Surge a través de las coordinación de las relaciones que previamente ha creado entre los objetos” (p.47). De ahí que se considere, según lo indicado por Vásquez (2020) como “un tipo de razonamiento en el que se establecen relaciones racionales entre elementos concretos y/ o abstractos y n el que, a partir de premisas , se infieren conclusiones” (p.65).Es imprescindible señalar también que el pensamiento lógico soluciona problemas utilizando la coherencia. Permite organizar de mejor forma las ideas y optimizar la relación entre ellas. Utiliza la capacidad racional para analizar, comprender y solventar problemas efectivamente. Usa la deducción para establecer conclusiones precisas (Carmentates y Tarrío, 2019).Las definiciones señaladas se orientan a posicionar al pensamiento lógico como una categoría fundamental en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, tanto en la escolaridad como el la cotidianidad; de esto se desprende que el desarrollo del pensamiento lógico posiciona a los individuos en la condición de razonar, analizar, resolver situaciones que se les presenten y con ello se demuestra la puesta en práctica de aprendizajes significativos.

1.2.2 Importancia de la lógica matemática.

La lógica matemática es demasiado importante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje ya que establece las bases de la destreza del razonamiento utilizando la resolución de problemas, la toma de decisiones, procesar la información, la organización de eventos, prácticamente no solo de las matemáticas sino de todas las asignaturas del plan de estudio generando la interdisciplinaridad, integrando y articulando los contenidos disciplinares, promoviendo la comunicación, la iteración, complementando varios temas de estudio de la ciencia, minimizando la complejidad en la solución de los problemas como

sostiene Palau (2002), representantes de en la Historia del pensamiento lógico son Alfred Tarski Gentzen y Kurt Godel. Tarski sobresale en el siglo XX con aportes brillantes dentro de la lógica matemática, la filosofía del lenguaje. Tarski fue uno de los lógicos más brillantes del siglo XX, con importantes contribuciones a la filosofía del lenguaje o a la fundamentación de la matemática. Por su parte, no es exagerado afirmar que la obra de Gödel conmociona al mundo en la parte occidental con la lógica y el pensamiento matemático principalmente de incompletitud, intenta demostrar la consistencia del análisis clásico (Gutiérrez, 1999). Prácticamente clarifican la importancia de la lógica matemática en edades tempranas donde el estudiante adquiere o desarrolla destrezas fundamentales de razonamiento, comunicación, lo que en el presente se denomina competencias de hecho las planificaciones actuales están dirigidas a las competencias digitales, comunicacionales, socioemocionales y obviamente las competencias matemáticas.

En este sentido, el pensamiento lógico abarca todas las áreas del saber y ha sido crucial para el desarrollo del conocimiento, la ciencia y la tecnología, transformándose en un motor desde los raciocinios más pequeños hasta la misma Inteligencia artificial (Vicens, 2021). La lógica matemática tienen todos desde el nacimiento pero la capacidad de desarrollarla dependerá de la estimulación, desde tempranas edades dentro de la importancia y los beneficios más importantes son:

Resolución de problemas.- Se eleva el nivel de entendimiento a través del pensamiento lógico y la capacidad de expresión y comunicación en términos lógicos.

Capacidad de abstracción.- El pensamiento lógico genera, permite prever e imaginar situaciones reales lógicas despertando la creatividad, como resultado bachilleres y profesionales con elevado nivel de pensamiento abstracto.

Desarrollo del pensamiento crítico. Dentro del perfil del bachiller ecuatoriano la sociedad necesita bachiller críticos, reflexivos, capaz de razonar y saber tomar decisiones correctas.

Facilidad de asimilación.- Aumenta la capacidad de memoria, administra de manera correcta los cubos de información diaria de tipo personal, personal y profesional.

Una herramienta de futuro.- El avance tecnológico requiere de personas digitalizadas porque éstas se basan en formulaciones lógicas, dominar las nuevas tecnologías hace personas acordes al tiempo presente y futuro (Vicens, 2021).

En conclusión para potenciar los beneficios del pensamiento lógico es acercar a los estudiantes más pequeños de una manera atractiva e inmediata, de una forma lúdica los materiales y recursos deben ser adaptados a la edad como por ejemplo los juegos de estrategia, agilidad mental o cálculo deben estar en concordancia con el nivel educativo del estudiante para trabajar la lógica matemática, con la experiencia del docente sumada la correcta utilización del aprendizaje basado en proyectos ésta metodología puede apoyarse en el gamming.

1.2.3 Tipos de pensamiento lógico

Dentro del análisis del pensamiento y los tipos de pensamiento lógico según (Buriticá, 2013) los tipos que se distinguen son los siguientes:

- El pensamiento numérico y los sistemas numéricos. Conjunto de procesos cognitivos de los cuales se construyen y se emplean las representaciones mentales de objetos del espacio, relaciones entre ellos, transformaciones y sus diversas representaciones materiales.
- El pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Hace referencia a la comprensión general que tiene sobre las magnitudes y las cantidades, medición y uso de sistemas métricos en diferentes situaciones.
- El pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas. Este pensamiento trabaja siempre con el sistema de medidas. No se limita a la matemática, también extiende a las diferentes disciplinas científicas, sociales, etc. Además, se refiere a la comprensión general que tiene el individuo sobre cantidades, 31 medición, magnitudes del sistema métrico o de medidas.

- El pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos. Interpreta ideas a través de lenguaje de símbolos, reconoce, percibe, identifica la variación y su caracterización. Entiende patrones, funciones, relaciones, es decir, prepara al estudiante para su desarrollo de este pensamiento.

Así también se evidencia de la necesidad de aplicar los diferentes tipos de pensamiento lógico matemático para un desarrollo global de la lógica del ser humano en el campo numérico, espacial, métrico y variacional, actualmente se realizan pruebas de selección para la universidad y el campo profesional dentro de todos estos tipos de pensamiento lógico matemático, se evidencia la necesidad de trabajar fuerte en el aspecto cognitivo de los estudiantes desde los niveles más bajos del sistema nacional de Educación.

Lugo et al. (2019) afirman que el pensamiento lógico comprende la habilidad para resolver problemas mediante la reflexión, prever y hacer planes. El pensamiento lógico procedente de la inteligencia formal, tiende a obtener una conclusión particular de datos generales o una conclusión general de datos particulares. En definitiva, este aspecto es un proceso mental que implica la aplicación de la lógica. En esta clase de razonamiento, se puede partir de una o de varias premisas para arribar a una conclusión que puede determinarse como verdadera, falsa o probables.

Suárez (2019) por su parte señala que existen muchas formas de raciocinio que guardan similitud, tal es el caso del pensamiento sistémico y el razonamiento lógico, definiéndose este último, como un proceso netamente relacional, puesto que su desarrollo involucra objetos reales o abstractos para esclarecer las posibles relaciones entre ellos. De acuerdo a esta definición, el pensamiento lógico parte de la propia elaboración individual, requiriendo una elaboración abstracta o hipotética, en la que las conclusiones son resultado de una serie de premisas, que representan modelos formales de expresar una reflexión.

1.2.4 Etapas del desarrollo del pensamiento

Varios investigadores en sus estudios sobre las etapas del desarrollo del pensamiento en niños, jóvenes y cómo influye luego en la etapa adulta, algunas etapas desde diferentes

puntos de vista, se considera importante la cita realizada por (Laínez, 2017) indica que el pensamiento lógico-matemático se clasifica en las siguientes etapas:

- Etapa de alineamiento: Engloba un conjunto de objetos alineados en una dimensión específica escogidos de forma heterogénea.
- Etapa de objetos colectivos: Engloba una colección de dos o tres dimensiones agrupadas por elementos cuya semejanza habitualmente está constituida por la geometría.
- Etapa de objetos complejos: Engloba objetos iguales cuya variedad radica en las formas o figuras que representan.
- Etapa de colección no figural: Componen momentos diferenciales entre los que se halla la agrupación de objetos por parejas y las agrupaciones complejas que derivan en sub agrupaciones. De todo esto podemos deducir estos conceptos importantes:

Analizar en Matemáticas: Observar, analizar un problema matemáticamente formulando procesos matemáticos mecánicos acompañados de procesos de pensamiento lógico como procesar, reflexionar, razonar para alcanzar una respuesta correcta. Los pasos y procesos matemáticas mecánicos acompañados de la lógica matemática permite al estudiante ser reflexivo, a través del análisis, la reflexión, el procesamiento, el saber deducir y tomar decisiones igual que en la vida real. Según (Solaz et al., 2011) ha de saber localizar las fuentes de información y organizar dicha información, analizar datos, plantear hipótesis y contrastarlas adecuadamente, para finalmente comunicar los resultados obtenidos.

Razonamiento: El razonamiento humano no se limita únicamente a las inferencias, sino que también sirve, entre otras actividades para convencer a una o varias personas de un punto de vista concreto proporcionando razones para ello. En la actualidad, las investigaciones psicológicas de Van Esmeren, Grootendorst y Krugier⁵⁰, denominan a este proceso “argumentación” y lo

consideran, además de un elemento decisorio, una operación central del pensamiento crítico y más específicamente del razonamiento por utilizar premisas y elaborar inferencias (Carmona, 2010). El raciocinio en el ser humano son procesos cognitivos y meta cognitivos que conllevan a conclusiones o formar juicios correctos.

El conocimiento: para Piaget el desarrollo intelectual, es un proceso de reestructuración del conocimiento, que inicia con un cambio externo, creando un conflicto o desequilibrio en la persona, el cual modifica la estructura que existe, elaborando nuevas ideas o esquemas, a medida que el humano se desarrolla. Por su formación como biólogo trasladó muchos de los conceptos propios de la biología al estudio del desarrollo cognitivo, en este sentido resalta la especial importancia que dio al análisis de los sistemas autor reguladores y auto creadores para el desarrollo y empleo de las facultades superiores de conocimiento del hombre. En relación con el desarrollo el conocimiento, buscó establecer un equilibrio ente la reflexión teórica y la investigación empírica (Saldarriaga et al., 2016).

La teoría constructivista de Piaget indica que el conocimiento no se transfiere sino se construye teniendo como base los aprendizajes previos, cuando estos entran en contacto con los nuevos conocimientos se genera un nuevo e enriquecedor conocimiento. El conocimiento matemático se genera con conceptos de números, líneas, múltiplos, procesos de transformaciones como por ejemplo los cambios de unidades de medida o factores de conversión, las relaciones en las inecuaciones mayor que, menor que, mayor o igual que, menor o igual que.

Resolución de problemas: En las últimas décadas hemos sido testigos de los grandes cambios producidos en casi todos los aspectos de nuestra vida: la manera como nos comunicamos, se dirigen los negocios, se accede a la información y se utiliza la tecnología, son ejemplos claros. Actualmente nuestros

estudiantes deben prepararse para incorporarse a un entorno laboral muy diferente al que existía hace solo diez años atrás. Los problemas que estos futuros profesionales deberán enfrentar cruzan las fronteras de las disciplinas y demandan enfoques innovadores y habilidades para la resolución de problemas complejos (Morales y Landa, 2004).

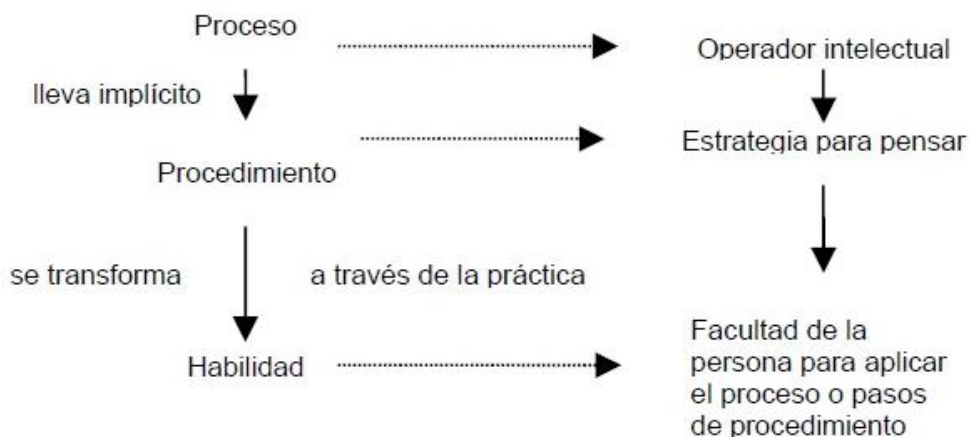
La resolución de problemas matemáticos está orientado a encontrar la solución correcta a través de pasos y procesos mecánicos o lógicos matemáticos, llamados algoritmo. En un problema pueden existir varias soluciones correctas, igual que varios caminos para llegar a esa solución correcta, el estudiante con pensamiento lógico es capaz de llegar a esa solución, inferir y tomar decisiones correctas, los estudiantes del aula piensan y actúan en forma diferente.

1.2.5 Sistema de acción para las habilidades del pensamiento lógico

Siempre será oportuno e importante enfatizar en el estudio de los procedimientos y acciones para desarrollar las habilidades del pensamiento lógico, permitiendo elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje productivo es decir no solo del conocimiento sino de los procedimientos lógicos, construyendo un nivel alto de la actividad cognoscitiva del estudiante, así lo mantiene el documento científico publicado por la Revista Electrónica de Investigación Científica Scielo, de la autora Margarita Arnestoy de Sánchez (Sánchez, 2001) y presentada en el VI Congreso Nacional de Investigación Educativa Evento organizado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa se indica: La práctica de procedimientos, bajo condiciones controladas, genera las habilidades de pensamiento. El proceso existe por sí mismo, independientemente de la persona que lo ejecuta, el procedimiento proviene de la operacionalización del proceso y la habilidad es una facultad de la persona, cuyo desarrollo requiere de un aprendizaje sistemático y deliberado. Los procesos, procedimientos y las habilidades se relacionan como se muestra a continuación:

Figura 2

Conocimiento, proceso y habilidades del pensamiento



Nota. Esta Figura muestra las habilidades de la persona, cuyo desarrollo requiere de un aprendizaje sistemático (Sánchez, 2001)

Un proceso es un conjunto de tareas que se realizan de manera secuencial que tienen un fin u objetivo común de una manera general, un procedimiento es más detallado y está implícito en el proceso, se relacionan directamente con las habilidades de la comparación, observación, clasificación simple, relación, clasificación jerárquica y ordenamiento, también se relacionan con los procesos integradores en orden secuencial el análisis, la síntesis, y la evaluación. Estos pasos y procesos se transforman en habilidades mediante la práctica que es la facultad de la persona para aplicar pasos y procesos sin olvidar los operadores intelectuales generando ideas para resolver problemas y las estrategias para pensar logrando un pensamiento eficaz adquiriendo un pensamiento para la vida.

1.3 El ABP en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático

El Aprendizaje Basado en Problemas siendo una metodología de aprendizaje activa aporta en la construcción del aprendizaje significativo ya que el estudiante identifica los retos o necesidades para activar las estrategias para llegar a la respuesta del problema o reto, desarrollando actitudes, destrezas y habilidades que van a contribuir menormente en su desempeño en la vida real, transformándose en un procesos continuos ya que los nuevos conocimientos plantean nuevos retos y necesidades.

1.3.1 Estrategia didáctica para la implementación de la metodología del ABP.

El método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ha obtenido resultados alentadores, promueve aplicaciones para una enseñanza activa a través de métodos productivos que propician una actitud positiva, autónoma y participativa del estudiante hacia el aprendizaje. No es un proceso estandarizado e irreflexivo, por el contrario, dentro de las estrategias didácticas es un método invaluable que tiene vigencia en el mejoramiento de las actividades y experiencias de aprendizaje de los estudiantes (Méndez y Méndez, 2021). El aprendizaje Basado en Problemas es una metodología nueva que los docentes pueden aplicarla en el aula no solo en Matemáticas, sino en cualquier asignatura los resultados obtenidos en el Área de Salud desde sus inicios son demasiado alentadores ya que fomenta el trabajo en equipo, también la parte autónoma e investigativa, propende la motivación del estudiante factor importante en la creación y asimilación del conocimiento.

La enseñanza y aprendizaje es un proceso que merece de los docentes toda la atención, cuidado y compromiso, ya que al ser los mediadores en la adquisición del conocimiento es necesario enriquecer el ejercicio pedagógico con estrategias didácticas que despierten en el estudiante la curiosidad, el interés, la motivación por aprender cada día más y de manera adecuada generando aprendizaje significativo, trabajo en equipo y desarrollando pensamiento científico (Jiménez, 2018). Es por ello que, con las estrategias didácticas se abordan aspectos en donde el profesor se convierte en transmisor de información y los estudiantes como receptores y entes pasivos. Por lo que se forman estudiantes capaces de memorizar fórmulas y algoritmos, pero con poca o nula pericia para emplear esto para resolver situaciones o problemas cercanos a la realidad.

La propuesta actual, ha transitado hacia la formación de estudiantes autónomos, capaces de explorar distintas vías de resolución, de formular argumentos, al tiempo que construyen conocimientos con sentido y significado. Por ello, el papel del docente también se ha modificado, por lo que debe asumir el rol de guía y facilitador, planteando problemas significativos a los estudiantes animándolos a resolverlos con recursos propios.

Esto no quiere decir que el profesor los abandone a su suerte, sino que debe promover que la solución al problema se construya a partir de lo que conocen y proponen los alumnos, contando con el acompañamiento cercano del docente quien debe orientarlos mediante cuestionamientos y sugerencias (Hernández, 2019). Se aprecia, entonces que el ABP constituye una estrategia didáctica para el aprendizaje de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento lógico que coadyuva, mediante un enfoque actualizado a mejorar los aprendizajes, sin embargo en su aplicación, se recomiendan las siguientes estrategias:

- 1.- Comprender la situación implicada en el problema
- 2.- Plantear rutas de solución
- 3.- Trabajar en equipo
- 4.- Manejar adecuadamente el tiempo
- 5.- Diversificar el tipo de problemas
- 6.- Incluir en la Planificación actividades adicionales
- 7.- Compartir experiencias con otros docentes

El estudiante debe comprender la situación del problema a fondo leyendo y entendiendo correctamente el enunciado del problema esto brindará como resultado una ruta correcta a solución que no es otra cosa que el camino de solución que deben implementar los estudiantes, a través de la compartición de ideas, llegando acuerdos, también aparecerán desacuerdos, con certeza deben reflexionar en torno al problema, el docente debe propiciar un dialogo productivo; durante todo el proceso debe primar la actitud de colaboración es decir el trabajo en equipo desarrollando habilidades de fundamentación de argumentos, el docente fomenta el trabajo colectivo; Es recomendable que los estudiantes resuelvan los problemas a través del análisis, la discusión, esto conlleva más tiempo pero es más productivo para alcanzar aprendizajes significativos, los estudiantes desarrollan habilidades de aprendizaje en la resolución de problemas; la tecnología en el aprendizaje basado en problemas es una herramienta muy poderosa en concordancia con el tema matemático en estudio en la nube se puede encontrar un sin número de aplicaciones, páginas web, programas que desarrollan, motivan, potencian el pensamiento lógico y matemático; la información los resultados sean

exitosos o no se hicieron para compartir resulta demasiado beneficioso compartir las experiencias con los compañeros docentes.

1.3.2 Herramientas tecnológicas como recurso de apoyo en la implementación del ABP

A nivel mundial, en las instituciones educativas se utilizan computadoras, tabletas, pizarrones inteligentes y otros dispositivos tecnológicos como parte del proceso de aprendizaje. No obstante, la tecnología proporciona una ventana al mundo y acceso a miles de recursos en donde se aprende a trabajar con la tecnología y adquirir diferentes habilidades y la confianza para ayudarlos a conseguir buenos conocimientos (Rodríguez, 2018). Así también el docente moderno, actualizado con clara razón pedagógica, debe dominar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como recurso de apoyo a la implementación del ABP, para aprovechar sus virtudes y potencialidades en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en virtud de una clase transformadora, buscando la mejora del rendimiento del estudiante, emporándolo e incrementando el nivel de compromiso del estudiante previa una democratización de la Educación.

La comunicación en el ABP es esencial, para ello se pueden emplear herramientas de comunicación como Outlook, Microsoft 365, Gmail, Yahoo, WhatsApp, Messenger, etc. En la búsqueda de recursos teóricos se pueden usar bases de datos como EBSCO, Oxford Academy, Google Academy, etc. Para la creación de los diferentes productos, se pueden hacer uso de Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), de Blogger si se quiere crear un blog, etc. Si se requiere la creación de material audiovisual se puede usar Canva, Piktochart, Genially, editores de video como Adobe Premiere y Movie Maker, entre otros (Pérez, 2019). Dentro de estas podemos mencionar almacenamiento en la nube como Drive, One Drive, dropbox, amazon drive; herramientas para hacer presentaciones como Power Point, Prezzi, Slide Share; plataforma como Edmodo, Educaplay, LiveWorkSheet, o herramientas tecnológicas de juego y aprendizaje como Kahoot para elevar la motivación en el estudiante.

Las herramientas tecnológicas son de mucha utilidad. Existen las que brindan almacenamiento, así como también las que ofrecen entretenimiento, y material educativo, las

cuales se pueden ser utilizadas para llegar a incentivar al estudiante a aprender desde la comodidad de sus hogares (Cevallos et al., 2020). Es por ello que, el docente innovador debe dominar las nuevas tecnologías se puede observar la necesidad de adiestrarse en el campo de la ofimática, aplicaciones de la nube, correos personales, institucionales, aplicaciones de mensajería instantánea, motores de búsqueda científica, programas y aplicaciones para material audiovisual recordando que el estudiante aprende más por imágenes que la parte teórica, se debe mencionar también la gamificación existe muchas aplicaciones, juegos para motivar y entender las matemáticas aparte de desarrollar el pensamiento lógico, las demostraciones en Geogebra son esenciales para motivar y potenciar la generación del conocimiento.

Capítulo Dos

Metodología

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Analizar la incidencia del Aprendizaje Basado en Problemas en desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de EGB.

2.1.2 Objetivo Específicos

- Analizar el ABP como forma de enseñar para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Determinar la incidencia de la estrategia didáctica basada en la solución de problemas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Identificar las herramientas tecnológicas que sirven como recurso de apoyo en la implementación del ABP en el aula.

2.2 Pregunta de investigación

¿La incidencia del Aprendizaje Basado en Problemas eleva el pensamiento y razonamiento lógico en los estudiantes?

2.3 Variables

Independiente: Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas.

Dependiente: Pensamiento y razonamiento lógico.

2.4 Hipótesis

Ho El ABP **NO** mejora el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica.

Hi: El ABP mejora el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Educación General Básica.

2.5 Contexto

El actual estudio se realizó en la Unidad Educativa Fiscal "Luis Alfredo Martínez" de

la parroquia de Mulalillo, cantón Salcedo, en la provincia de Cotopaxi, la Institución oferta todos los niveles de Educación como son Inicial, Elemental, Básica, Media, Superior y Bachillerato General Unificado. Fue fundada en 1940, con el nombre de José Peralta. El Ministerio de Educación en el año 2015 fusiona el colegio con la escuela “Luis Alfredo Martínez” optando el segundo como nombre oficial. Fomenta los valores institucionales en su misión, visión e ideario:

Misión.

Institución comprometida con el progreso educativo, basados en procesos pedagógicos y didácticos, con docentes preparados académicamente acorde a los principios y valores que fortalecen el desarrollo integral de la niñez y juventud con responsabilidad social, aportando a la sociedad seres humanos con pensamiento crítico, creativo, inclusivo e investigativo, que contribuyan a fortalecer el cuidado de la naturaleza y promover el progreso local y nacional.

Visión.

La Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez” será una institución protagonista e innovadora a nivel local, provincial y nacional impulsando el modelo educativo socio-constructivista, según las necesidades del contexto social, cultural, deportivo, ambiental y económico; generando personas críticas, reflexivas y triunfadores que respondan a las exigencias del desarrollo en el país.

Ideario.

La unidad educativa respaldada en la Constitución del Estado Ecuatoriano, en donde menciona que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y con deber ineludible e inexcusable, de la sociedad, manteniendo así la relación entre personas que se integran participativamente y se comprometen con el quehacer educativo como son: autoridades, docentes, estudiantes, representantes legales y comunidad en general.

Este trabajo es el resultado de la concordancia de todos los actores de la institución, ya que cada integrante tiene su grado de responsabilidad para cumplir sus funciones, orientadas en valores como:

Respeto	Puntualidad	Honestidad
Solidaridad	Verdad	Libertad
Equidad	Perseverancia	Tolerancia
Justicia	Dignidad	Empatía
Humildad	Superación	Convivencia

Figura 3

Panorámica de la Institución



Nota. Muestra la fotografía de la Unidad Educativa "Luis Alfredo Martínez"

2.6 Diseño Metodológico

En el presente trabajo de investigación se plantea un estudio cuantitativo, comparativo de diseño cuasi experimental. En primer lugar, la investigación se basa en el enfoque cuantitativo de investigación, debido a que se utilizaron cálculos estadísticos en el procesamiento y análisis de los datos (Hernández et al., 2013). El enfoque cuantitativo permite, a su vez, realizar comparaciones estadísticas para determinar el impacto del uso de la metodología ABP como herramienta didáctica en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

En segundo lugar, en cuanto al nivel de la investigación, este estudio es descriptivo y comparativo (Hernández et al., 2013; Hurtado, 2000). Por un lado, caracteriza el uso de uso de la metodología ABP como herramienta didáctica y describe el desarrollo del pensamiento

lógico matemático; por el otro, compara los hallazgos observados antes y después de implementar la intervención.

Finalmente, se emplea un diseño cuasi experimental pretest, postest en un mismo grupo (Arias, 2006; Hernández et al., 2013). Este consiste en realizar una medición inicial de las variables en estudio, como punto de referencia. Luego se implementa la intervención diseñada. Por último, se lleva a cabo una segunda medición para compararla con la medición inicial y determinar el impacto de la intervención.

No incluye un grupo control. Todos los estudiantes incluidos en la población de estudio participaron en la intervención en las mismas condiciones. Además, se les administró el mismo instrumento de medición en ambas oportunidades.

2.7 Participantes

La muestra de estudio es probabilística intencional porque se eligió a los estudiantes de Octavo Año de la Unidad Educativa “Luis A. Martínez”, por los problemas de rendimiento en la asignatura de Matemáticas, se considera también un número grupal apto para la investigación.

La muestra está compuesta por 92 estudiantes de Octavo Año de Educación Básica, paralelos A, B, C y D el grupo etario comprende hombres y mujeres de 11 a 13 años.

Tabla 2

Distribución de la población

Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
39	42	53	58	92	100

Nota. Distribución de los estudiantes entre hombres y mujeres que participan en el estudio.

2.8 Métodos de investigación

El en actual proyecto investigativo se aplicaron los siguientes métodos:

Método inductivo: Se partió desde lo particular a lo general, en los datos obtenidos por las encuestas aplicadas a los estudiantes del octavo año de la Unidad Educativa Luis Alfredo Martínez, luego del análisis se obtuvieron resultados premisa de las conclusiones

determinando las ventajas del ABP en el desarrollo del pensamiento y razonamiento lógico. Es decir pasamos por la observación, el cotejo la correlación para llegar a las conclusiones.

Método deductivo: Se plantean problemas matemáticos de la vida real, dejando al estudiante que con sus experiencias propias, a través de investigación, la reflexión y el análisis implemente sus estrategias llegando a la solución correcta.

Método estadístico: Este método permitió pasar las lista de datos de la encuestas a datos estadísticos organizados, el método estadístico permitió poner en práctica fases como la recolección, el recuento, presentación, síntesis y análisis de datos para validar la hipótesis.

Método analítico: Este método aplicado en las ciencias sociales y humanas permitió considerar las fuentes bibliográficas adecuadas, permitió también estudiar las respuestas de las encuestas aplicadas a los estudiantes, en el presente estudio se aplicaron técnicas dentro del método analítico como son:

Método hermenéutico.- La comunicación es esencial en el presente proyecto investigativo, la interpretación, explicación de los resultados en forma verbal o escrita y más aún la socialización de la aplicación correcta del Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia innovadora en el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y reflexivo.

2.9 Técnicas de investigación.

Técnicas Bibliográficas y Documentales: Mediante esta técnica se realiza una investigación bibliográfica de la temática para determinar que se conoce o se ha realizado anteriormente. Además permitió analizar mucha información referente a la aplicación del ABP, y a partir de esto formular las hipótesis de la investigación, se partió de los conocimientos previos, para llegar a una investigación bibliográfica profunda con temas similares a nivel local, nacional, regional y global en el campo del ABP, para formular la hipótesis correcta de investigación, en el presente estudio también se utilizó:

Parafraseo: Manteniendo las ideas principales, las ideas secundarias del autor en concordancia con el contexto del tema, se utilizó la redacción propia del autor del presente proyecto investigativo para enunciar datos relevantes y concluyentes del ABP.

Lectura: Esta técnica de investigación permitió localizar los estudios investigativos correctos desde Scopus, Web of Science, textos, libros, revistas, documentos web, páginas web, disponibles en la nube, en los repositorios digitales de la UTP y demás universidades del mundo, fundamentando un marco teórico sólido, para cumplir con los objetivos en la investigación propuesta.

Técnicas de Investigación de Campo: Se recolectó datos directamente de los estudiantes, en la unidad educativa, en el aula, se conversó con el docente del curso, se compartió información y experiencias con los docentes del área de Matemáticas antes y después de la aplicación del ABP apoyándonos también en:

- **La Observación Directa:** Se trabajó con los estudiantes durante un mes, revisando problemas y enunciados lógicos matemáticos, resolviéndolos por el método tradicional y el ABJ registrando resultados, tiempos y rendimiento académico en las fichas respectivas.
- **La Encuesta:** Aprovechando las ventajas de las nuevas tecnologías se aplicó una encuesta on line mediante Google Forms a los estudiantes al culminar con la aplicación del ABP, para conocer sus avances, inquietudes y experiencias, esta encuesta está orientada al trabajo en grupos, las habilidades de razonamiento y el aprendizaje independiente.

2.10 Instrumentos de Recolección De Datos

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron:

- **Cuestionario:** Se aplicó un cuestionario en línea aprovechando las bondades del Google Forms conteniendo 19 preguntas de selección múltiple con la escala de Likert este cuestionario fue ya utilizado en investigaciones anteriores con el tema: “Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático” de (Vaca Narváez, 2020) tomando experiencias de trabajos como; Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas” de (Matamoros, 2018) y “Calidad de los problemas de ABP. Evidencia de validez de un instrumento” de (García y

Martínez , 2019)

Este instrumento validado se divide en 3 partes, orientadas al trabajo en grupo, habilidades de razonamiento, aprendizaje independiente.

- **Registros de notas:** Una de las herramientas del docente innovador aprovechando las nuevas tecnologías es el registro de calificaciones o notas, existe un formato de la Unidad Educativa en Excel en concordancia con la LOEI, para el presente estudio se ha tomado en cuenta 5 insumos por parcial, contemplando deberes, lecciones orales o escritas, talleres grupales o individuales, actividades individuales y la evaluación formativa.

2.11 Procedimiento

A nivel nacional en todas las unidades educativas la mayoría de problemas de rendimiento académico se presenta en la asignatura de Matemáticas, no en procesos mecánicos o repetitivos sino en el desarrollo del pensamiento y razonamiento lógico matemático, más aún cuando dentro del perfil de salida del Bachiller ecuatoriano consta la necesidad de ciudadanos críticos y reflexivos, no siendo así, las estadísticas de las pruebas de acceso a la Universidad se convierte en el indicador adecuado de la necesidad de implementar metodologías innovadoras y creativas como es el ABP dentro del sistema educativo ecuatoriano.

Desarrollo de la Investigación Bibliográfica

El marco teórico del presente trabajo de investigación se buscó, encontró, analizó y se seleccionó la mejor información similar al tema de investigación, a nivel local, nacional. Regional y global en los repositorios digitales de la UTPL y del resto de universidades a nivel global, se cotejaron artículos científicos, tesis de autores nacionales e internacionales, motores de búsqueda como Scopus, Web of Science, textos, revistas y demás fuentes de consulta científicas permitidas, se puede indicar que se ha encontrado información valiosa faltando por implementar y ejecutar el ABP en todas las unidades educativas ecuatorianas de ahí la necesidad de una propuesta pedagógica real y

aplicable.

Trabajo de campo

Para iniciar la investigación se gestionó el permiso en la Institución Educativa para realizar el estudio. Con la autorización de la Rectora para trabajar con los estudiantes del octavo año, se procedió a socializar a los padres de familia y estudiantes el procedimiento de la investigación y se envió un formulario en línea para obtener el consentimiento informado, para empezar a implementar la innovadora metodología del ABP. Posteriormente se elaboraron problemas de acuerdo a situaciones reales en las áreas de Matemáticas, se procedió a elaborar un cronograma para la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas.

Después de esto se procedió a la aplicación de la metodología ABP durante 4 semanas con los participantes, en el área de Matemáticas, con la finalidad de obtener resultados reales sobre el impacto de la metodología ABP en el proceso de aprendizaje. Al finalizar el período de aplicación se realizó un análisis del promedio de los estudiantes, y se contrastó la información con el rendimiento obtenido antes del estudio. Finalmente se aplicó una encuesta al grupo experimental para determinar si la aplicación de la metodología generó motivación y permitió desarrollar sus habilidades.

Redacción de análisis y discusión de resultados

Para el análisis de los resultados, primeramente se realizó una prueba T- student para muestras relacionadas con la información de los promedios obtenidos durante los 2 parciales, utilizando el programa SPSS, recalando que solo en parte del segundo parcial se utilizó la metodología ABP, esto permitió hacer la validación de las hipótesis propuestas en la investigación. A continuación mediante un cuestionario con 19 preguntas de selección múltiple, utilizando la escala de Likert, se realizó el análisis de la opinión de los estudiantes sobre la implementación metodológica, finalmente utilizando las categorías del instrumento aplicado, se validó la incidencia de factores como: la motivación, la reflexión y análisis que fomenta esta metodología en los estudiantes.

Capítulo Tres

Análisis y discusión de resultados

3.1. Análisis de la media

Amparados por el paradigma cuantitativo se desarrolló un cuasi experimento, siguiendo un diseño de pre prueba -post con los estudiantes de octavo año de EGB de la UE “Luis Alfredo Martínez” de la Parroquia de Mulalillo, cantón Salcedo, siendo la muestra no probabilística intencional de un número de 92 estudiantes quienes obtuvieron las siguientes calificaciones durante las cuatro semanas de aplicación del ABP en el caso del grupo experimental, y la metodología tradicional en el caso del grupo de control para determinar si existe o no una diferencia significativa entre la media de los grupos en estudio.

Tabla 3

Rendimiento Académico Pre-Test y Post-Test Grupo Control

ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO	RESULTADOS GRUPO CONTROL		
	Pre-Test	Post-Test	NE
Media	8,347	8,424	46
Diferencia significativa	0,076		

Nota. Medias Pre y Post Test Grupo de control de Tipán (2023).

Como se puede observar la aplicación de la metodología tradicional con el grupo de control en el Pre Test se obtiene una media de 8,347 sobre 10 puntos en el rendimiento general de los octavos años paralelo B y C aplicando clases magistrales en los resultados del Post Test se mejora la media con 8,424 dando como resultado una diferencia significativa de 0,076 es decir la mejora del rendimiento académico es mínima.

Tabla 4

Rendimiento Académico Pre-Test y Post-Test Grupo Experimental

ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO	RESULTADOS GRUPO EXPERIMENTAL		
	Pre-Test	Post-Test	N E
Media	7,921	9,587	46
Diferencia significativa	1,666		

Nota. Medias Pre y Post Test Grupo Experimental de Tipán (2023).

Antes de la ejecución el Aprendizaje Basado en Problemas en el grupo Experimental compuesto por los octavos años paralelo B y C se obtiene una media de 7,921 después de las cuatro semanas de aplicar la metodología innovadora se obtiene un media de 9,587 dando como resultado la diferencia significativa de 1,666 puntos sobre 10 posibles, al comparar los resultados del grupo experimental se ve reflejando que la metodología del ABP potencia o desarrolla el pensamiento lógico, matemático ya que los valores de la media aritmética se incrementó significativamente, además se comprobó el fomento del trabajo en grupo, la búsqueda de soluciones a problemas de la vida real.

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de información se depuran para realizar el análisis de los resultados; es así que para los resultados del presente trabajo investigativo, se han tomado en cuenta la valoración cuantitativa del aprendizaje significativo entre el grupo de control y el grupo experimental, este análisis de datos permite comprobar si el Aprendizaje Basado en Problemas eleva el pensamiento y razonamiento lógico en los estudiantes en concordancia con los objetivos propuestos y las variables de estudio.

Se socializan los resultados con tablas y gráficos determinando el contraste entre el grupo experimenta que participa de la implementación del aprendizaje basado en problemas con el grupo de control que no es parte de la implementación, de esta forma se evidencia el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de octavo año por medio del aprendizaje basado en problemas, para finalizar con el análisis de la encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes del grupo experimental teniendo como muestra 10 estudiantes.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, en contraste con lo resultante de la investigación de Salazar (2020), muestran que hay incidencia en la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, pues más del 80% de estudiantes a los que se les aplicó ABP mejoran su rendimiento, muestran desarrollo de destrezas con criterio de desempeño y su pensamiento lógico también está avanzado, frente al tradicionalismo que tiene sumidos a los estudiantes en el memorismo y no muestran su avance cognitivo.

En los resultados que obtienen Ortiz y Vega (2020), se aprecia que la aplicación de la metodología del ABP desarrolla habilidades en los estudiantes de Educación Básica Superior

ya que concluyentemente se muestran resultados que se ubican en los rangos de alcanza y domina los aprendizajes en el 97% de estudiantes; lo mismo que ocurre con la presente investigación en la que la mayoría de estudiantes a los que se aplica la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas mejoran su rendimiento en la asignatura y en el desarrollo del pensamiento lógico.

Por todo lo expuesto es razonable analizar la factibilidad de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo del pensamiento lógico, crítico de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Luis Alfredo Martínez potenciando una metodología innovadora, creativa donde el protagonista principal es el estudiante quien genera y construye el conocimiento con guía del docente en el aula y se relacionan con la contribución favorable al desarrollo de competencias en el área de matemática específicamente en el pensamiento lógico matemático.

3.1.2 Resultados Prueba T- Student

Comparando estadísticamente a través de la Prueba T-Student en el programa SPSS se comprobó que existen diferencias significativas en los grupos en estudio como son el de control y el experimental como lo demuestra la variable ($p < 0,05$), de acuerdo con el estudio estadístico cuantitativo la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en el grupo experimental mejoro notablemente el rendimiento académico de los estudiantes, mas no hubo cambios en el aprendizaje significativo en los estudiantes del grupo de control en donde no se aplicó el ABP.

Se evidencia la importancia de la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos en edades menores, más aún en el cambio de ambiente, cambio de metodologías, técnicas de aprendizaje especialmente en el cambio de la escuela al colegio ya que también desarrolla las habilidades meta cognitivas involucran la capacidad de monitorear la propia conducta de aprendizaje, esto implica estar enterado de la manera cómo se analizan los problemas y de si los resultados obtenidos tienen sentido. Un aprendizaje experto constantemente juzga la dificultad de los problemas y evalúa su progreso en la resolución de los mismos (Morales y Landa, 2004).

3.1.3 Prueba de hipótesis para la comparación de varianzas (prueba de homogeneidad)

Para aplicar la prueba paramétrica T-Student se debe cumplir con dos condiciones: debe ser numéricas en intervalo o razón, también debe cumplirse con la homogeneidad es decir deben ser similares, con el siguiente planteamiento de las hipótesis:

Ho: $\alpha^{2/1} = \alpha^{2/2}$ Cuando los grupos son homogéneos

Ha: $\alpha^{2/1} \neq \alpha^{2/2}$ Cuando los grupos NO son homogéneos

Con un nivel de confianza de 0,05 se aplica la prueba estadística de Levene bajo el siguiente criterio de decisión: Si $p < 0,05$ rechazamos la hipótesis Ho y aceptamos la hipótesis Ha; si $p \geq 0,05$ rechazamos la Ha y aceptamos la Ho.

Figura 4

Prueba de Levene del Pre test de los grupos control y experimental

		F	Sig.
PreControl	Se asumen varianzas iguales	,749	,389

Nota: Varianzas grupos de control y experimental Tipán (2023).

Con la prueba de Levene como $p = 0,389 > 0,05$ por lo tanto se rechaza la Ha y se acepta la Ho, es decir la varianza de los grupos son iguales, por lo tanto los grupos de control y experimental son homogéneos.

3.1.4 Prueba de hipótesis para la demostración de la eficiencia del aprendizaje basado en problemas.

Igualmente se plantea las hipótesis sobre las medias (μ)

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ Cuando las medias son iguales

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2$ Cuando las medias NO son iguales

Con un mismo nivel de confianza de 0,05 se aplica la prueba estadística t bajo el siguiente criterio de decisión: Si $p < 0,05$ rechazamos la hipótesis Ho y aceptamos la hipótesis Ha; si $p \geq 0,05$ rechazamos la Ha y aceptamos la Ho.

Figura 5

Prueba t para muestras independientes del post test de los grupos control y experimental

PostControl	Se asumen varianzas iguales	18,288	,000	-5,233	90	,000
-------------	-----------------------------	--------	------	--------	----	------

Nota: Varianzas grupos de control y experimental Tipán (2023).

Con la prueba t como $p=0 < 0,05$ por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , es decir las medias del grupo de control y experimental son significativas, por lo tanto se concluye que el Aprendizaje Basado en Problemas es eficiente en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental a través del desarrollo del pensamiento lógico.

3.1.5 Encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes del grupo de experimental.

La encuesta de satisfacción aplicadas a los estudiantes de Octavo Año, está estructurada en tres bloques que son: Trabajo en grupo, habilidades de razonamiento, aprendizaje independiente validando y propendiendo lamotivación, la reflexión y análisis que fomenta esta metodología en los estudiantes, estos tres bloques constan de 19 preguntas siendo las siguientes, organizadas por bloques:

Tabla 5

Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Trabajo en grupo

TRABAJO EN GRUPO					
CRITERIOS	MUY EVIDENTE	BASTANTE EVIDENTE	EVIDENTE	POCO EVIDENTE	NO EVIDENTE
1. Traté con respeto a mis compañeros	10,59%	6,67%	0%	0%	0%
2. Me adapté a los diferentes roles de grupo	8,23%	13,33%	16,66%	0%	0%
3. Ayudé a mis compañeros a esclarecer ideas	7,06%	13,33%	16,66%	25%	0%
4. Intervine en la discusión del grupo	10,59%	6,67%	0%	0%	0%
5. Acepté sugerencias con respecto a mi desempeño	9,41%	6,67%	16,67%	0%	0%
6. Escuché con atención a todo los miembros del grupo	7,07%	13,33%	16,67%	25%	0%
7. Demostré habilidades para retroalimentar al grupo con reflexiones, ideas y sugerencias	10,59%	6,67%	0%	0%	0%
8. Compartí mi conocimiento con el grupo	9,41%	6,66%	16,67%	0%	0%
9. Cumplí con las tareas acordadas por el grupo	8,23%	6,67%	16,67%	25%	0%
10. Acepté las decisiones relativas al trabajo a efectuar	8,23%	13,33%	16,66%	0%	0%

11.Expresé con claridad mis puntos de vista	10,59%	6,67%	0%	0%	0%
Trabajo en grupo	77%	14%	5%	4%	0%
Total cantidad	85	15	6	4	0
Porcentaje	100%	100%	100%	100%	0

Nota. La tabla 6 presenta el cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Trabajo en grupo

En los resultados se pueden observar los porcentajes de las respuestas; en general, el 77% de los estudiantes de la muestra fomenta y practica el trabajo en grupo de forma muy evidente, el 14% en la categoría bastante evidente, el 6% de forma evidente y un 4% evidentemente, ningún estudiante es partícipe del trabajo grupal. Se aprecia de las respuestas registradas que el trabajo cooperativo es el más aceptado y con el que los estudiantes se sienten más cómodos, esto porque propicia la interacción e inter aprendizaje; la colaboración de los integrantes suma al acervo individual de saberes lo que posibilita mejores resultados.

Tabla 6

Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Habilidades de razonamiento

HABILIDADES DE RAZONAMIENTO					
	MUY EVIDENTE	BASTANTE EVIDENTE	EVIDENTE	POCO EVIDENTE	NO EVIDENTE
12.Esclarecí hechos, conceptos y terminología	17.5%	10%	25%	1%	0%
13.Presenté en forma organizada la información del caso	20%	20%	0%	0%	0%
14.Identifiqué información relevante del caso	22.5%	10%	0%	0%	0%
15.Comprendí la información que se expuso	20%	10%	25%	0%	0%
16. Habilidades de razonamiento	20%	50%	50%	50%	0%
Total cantidad	40	10	4	2	0
Porcentaje	100%	100%	100%	100%	0%

Nota. La tabla 7 presenta el cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Habilidades de razonamiento

Se puede apreciar que el 80% de los estudiantes ha adquirido o está en proceso de desarrollar la habilidad de razonamiento de forma muy evidente, el 12% en la categoría bastante evidente, el 5% de forma evidente y un 3% evidentemente, es decir todos los estudiantes muestran habilidades de razonamiento. Las respuestas que se registran evidencian que la autopercepción de los estudiantes es favorable en el sentido de reconocer el desarrollo del razonamiento como herramienta que facilita el estudio de matemáticas, la resolución de problemas y el adecuado desempeño en la aplicación de la estrategia metodológica del ABP.

Tabla 7

Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – Aprendizaje independiente

C) APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

	MUY EVIDENTE	BASTANTE EVIDENTE	EVIDENTE	POCO EVIDENTE	NO EVIDENTE
17.Utilicé recursos disponibles para obtener información (biblioteca, docentes, revistas, etc.)	11.67%	12.65%	50%	0%	0%
18.Mostré curiosidad por saber más	11.67%	12.65%	0%	1%	1%
19. Fui perseverante en la solución del problema	11.66%	18.75%	0%	0%	0%
20.Demostré iniciativa en la búsqueda de información	15%	6.25%	0%	0%	0%
Aprendizaje Independiente	50%	50%	50%	100%	100%
Total cantidad	60	16	2	1	1
Porcentaje	100%	100%	100%	100%	100%

Nota. La tabla 8 presenta el cuestionario de valoración de ABP para estudiantes – aprendizaje independiente.

Los resultados permiten evidenciar que el 73% de los estudiantes practica el trabajo independiente, un 20% en la categoría bastante evidente, un 3% en la categoría evidente, el 10% en las categorías evidente y poco evidente concluyendo que el ABP propende la investigación y el trabajo autónomo. Con estas respuestas registradas, se puede colegir que los estudiantes tienen sentadas las bases de autonomía e independencia que son vitales en el desenvolvimiento escolar y en la cotidianidad porque las decisiones personales

son imprescindibles desarrollarlas en todas las áreas del conocimiento.

Es importante en este análisis considerar que el trabajo en grupo, al tener los resultados de aceptación en un mayor porcentaje, debe realizarse de manera guiada, planificada y con el control de los docentes; estos resultados, al ser contrastados con los resultados obtenidos en el aprendizaje independiente se ve que, en esencia, la aceptación de los estudiantes es a la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas y, con adecuada orientación los resultados son satisfactorios porque se aprecia también el desarrollo de las habilidades de razonamiento.

Los resultados al ser analizados en función a lo propuesto por Fortea (2019) en su análisis del impacto de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, presentan características comunes por la aceptación que hay por parte de los estudiantes al trabajar en equipos de trabajo, si bien se requiere mayor esfuerzo, dedicación, investigación, la satisfacción de los productos y conocimientos que adquieren posibilitan afirmar que hay adecuada aceptación, esto se ve reflejado en las respuestas de actividades independientes y habilidades de razonamiento que también fueron consideradas.

Los estudiantes muestran una percepción, en su mayoría, de una potenciación de sus habilidades de razonamiento; González (2022) señala que “el razonamiento de los estudiantes se desarrolla en todas las actividades propuestas y debe ser evidenciado en cada tarea que los estudiantes presentan, valorando sus logros y motivándolos en todo momento” (p.98).

Asimismo, el aprendizaje independiente debe verse evidenciado en los resultados de aprendizaje, este aspecto si se puede apreciar en el presente estudio, en los datos que se presentan en el análisis de las medias aritméticas así lo demuestran, esto permite llegar a la comprobación de que la metodología del Aprendizaje Basado en problemas es efectiva en el trabajo autónomo y cooperativo porque favorece las habilidades de razonamiento lo que reafirma el hecho de usar metodologías innovadoras para la motivación y mejores resultados en los estudiantes.

Conclusiones

Luego de haber obtenido los resultados de la presente investigación se obtienen las siguientes conclusiones:

El ABP como forma de enseñar favorece el pensamiento lógico porque los estudiantes deben resolver retos individualmente o en grupos con lo que se propicia el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.

Con el empleo del ABP como metodología activa, los estudiantes presentan mejores resultados y mayor motivación en el proceso de desarrollo del pensamiento lógico matemático.

El empleo de la metodología de ABP permite el empleo de herramientas tecnológicas asociadas al uso de internet como Classcraft; blogs, wikis, chats, que fomentan el aprendizaje y con las que los estudiantes acrecientan las posibilidades de aprendizaje.

El ABP eleva el pensamiento y razonamiento lógico porque propicia el planteamiento y resolución de retos que requieren el empleo de las habilidades de los estudiantes.

Al Implementar el ABP mejoró el pensamiento lógico matemático de acuerdo a los resultados de los promedios en trabajo en grupo, habilidades de razonamiento y trabajo independiente muestran mejores logros con empleo de ABP antes que de manera tradicional.

Los estudiantes, luego de participar en la encuesta de satisfacción obtuvieron la posibilidad de reflexionar sobre la propuesta y la metodología así como su participación y beneficios obtenidos.

Recomendaciones

En concordancia con los resultados obtenidos en el trabajo investigativo en la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y la incidencia del desarrollo del pensamiento lógico matemático se sugiere:

Favorecer el pensamiento lógico de los estudiantes planteando retos a resolver en forma individual o equipos de trabajo, haciendo uso de la metodología de ABP.

Los docentes de todas las áreas del conocimiento deben implementar y llevar a la práctica la metodología del ABP porque propicia el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Asociado al empleo de la metodología deben complementarse con el uso de herramientas tecnológicas tanto de parte de los estudiantes como docentes.

Al docente aplicar una serie de estrategias para propiciar variedad de estrategias tanto individuales como grupales y así llegar con éxito al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

Propiciar en el trabajo disciplinar e interdisciplinar la implementación del ABP para que mejore el pensamiento lógico de los estudiantes

Monitorear, mediante herramientas técnicas de recolección de información la satisfacción de los estudiantes y lo que pudieran sugerir, desde su óptica, para mejorar el proceso de inter aprendizaje.

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU INCIDENCIA EN EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Información del centro educativo

Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez” oferta académica: inicial, preparatoria, media, básica y bachillerato; establecimiento fiscal ubicado en la provincia Cotopaxi, Cantón Salcedo, parroquia Mulalillo, Institución comprometida con el progreso educativo, basados en procesos pedagógicos y didácticos, con docentes preparados académicamente acorde a los principios y valores que fortalecen el desarrollo integral de la niñez y juventud con responsabilidad social, aportando a la sociedad seres humanos con pensamiento crítico, creativo, inclusivo e investigativo, que contribuyan a fortalecer el cuidado de la naturaleza y promover el progreso local y nacional.

Planteamiento del problema

Estudios realizados a nivel mundial, evidencian un problema muy frecuente que se presenta en la aplicación de una educación tradicional, en donde se le muestra al estudiante una enseñanza poco productiva y no les permite su participación directa, cabe señalar que el campo educativo debe estar orientado por docentes y estudiantes, en donde cada uno cumpla con un rol principal y se direccionen hacia el alcance de los objetivos. (Linares, 2018, p. 22)

Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas se caracteriza por el desarrollo de actividades repetitivas que resuelven tareas que no corresponden a la situación específica del alumno, por lo que el aprendizaje es menos significativo, también por la memorización de conceptos y fórmulas, así como por la falta de aprendizaje lo que permite a los estudiantes desarrollar un método de meta cognición.

En educación, es necesario promover y aplicar correctamente las habilidades en el proceso de aprendizaje, como resultado de lo cual se asimilan y comprenden los diversos conocimientos adquiridos necesarios para una mejor asimilación y aprovechamiento de las estrategias propuestas para fomentar la creatividad de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, surge la siguiente interrogante: el insuficiente uso del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del pensamiento creativo, los limitados procesos que se dan en el proceso de enseñanza, pudiendo así indicar que los docentes no resuelven suficientemente este tipo de problemas como la metodología en el aula, cometiendo el gran error de al reconocerla como un método, como una estrategia, más no como una metodología. Por tanto, el uso de esta estrategia del aprendizaje basado en problemas, requiere como otras, que se establezcan normas de trabajo, que se motive al estudiante y que se los haga sentir en un ambiente agradable y acogedor, además de que se debe contar con suficiente material o recurso, aportando favorablemente en el aprendizaje de los alumnos.

Objetivo general

Analizar la incidencia del Aprendizaje Basado en Problemas en desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de Octavo Año de EGB.

Objetivos específicos

- Investigar el ABP como forma de enseñar para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Determinar la incidencia de la estrategia didáctica basada en la solución de problemas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- Identificar las herramientas tecnológicas que sirven como recurso de apoyo en la implementación del ABP en el aula.

Resultados esperados

Con la aplicación del Aprendizaje basado en problemas se pretende involucrar a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento y ayudar a mejorar el rendimiento académico y aprendizaje personal de los estudiantes, a partir de la información publicada, fue posible identificar algunos profesores que indicaron que conocen el método y cómo lo aplican: primero planifique, organice grupos de estudiantes para definir problemas, desarrollar ideas, reforzar métodos y establecer metas. Se concluyó que cuando los docentes saben utilizar el aprendizaje basado en problemas creen que con su ayuda los estudiantes analizan y llegan al punto en que resuelven los problemas personales que les han surgido.

Se busca promover en los estudiantes un pensamiento crítico obteniendo mejores resultados al implementar el Aprendizaje Basado en Problemas como una estrategia didáctica para promover la creatividad en los estudiantes, a la vez que les permite desarrollar diferentes habilidades, destrezas y aptitudes. También les permite trabajar colaborativamente, relacionarse e intercambiar ideas y puntos de vista.

Utilizar el ABP, en las clases de matemática, como una manera de fomentar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes, ya que esta estrategia complementa habilidades sociales y de investigación necesarias para fortalecer las competencias que se requieren para un futuro. Implementando un repositorio que ayude a determinar la incidencia de la estrategia didáctica basada en la solución de problemas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

El ABP con apoyo del modelo CANVAS aparece actualmente como una metodología que puede contribuir a que los alumnos aprendan más y mejor e incorporen a su aprendizaje aspectos como el uso de las TIC, la cooperación con los otros y la adquisición de competencias para aprender a aprender

Estrategia pedagógica

Gestión de Aula

Potencial de la innovación planteada

Implementar el método de enseñanza ABP en el aula promueve el aprendizaje de los estudiantes creando nuevas habilidades, nuevos conocimientos, los estudiantes utilizan las operaciones básicas reforzadas en las lecciones de matemáticas, aprenden a usar herramientas tecnológicas por primera vez, buscan y comparan información en Internet, solo tienen que aprender por sí mismos bajo la guía del profesor, de manera efectiva o en equipo para resolver el problema.

Las nuevas tecnologías están cambiando y desarrollándose a pasos agigantados, por lo que los docentes necesitan actualizar constantemente sus conocimientos sobre las herramientas

digitales que utilizan en el aula. Siempre hay nuevos y mejores recursos disponibles, y los maestros deben descubrirlos y aprender a integrarlos en el aula.

Es por ello, que se invita a los docentes a estudiar nueva pedagogía matemática y aportar al campo con nuevas propuestas didácticas, pues serán de gran beneficio para los educadores del país.

Es cierto que existen innumerables estrategias que los docentes pueden utilizar para implementar el aprendizaje basado en problemas en el aula, pero las más utilizadas son la interacción docente-alumno, los carteles coloridos y el uso de herramientas tecnológicas. Crea espacios interactivos. El aprendizaje basado en problemas los maestros usara estrategias que fomenten la creatividad y trabajen con cada estudiante individual en el salón de clases para promover el aprendizaje óptimo de los estudiantes.

Al aplicar ABP en el aula las actividades escolares promoverán el desarrollo y potencialidad de la creatividad de los estudiantes y los hará más abiertos a encontrar y utilizar soluciones a los diversos problemas o situaciones que se presentan en la vida cotidiana.

La potencialidad de este proyecto aporta a diversificar las estrategias para la enseñanza de la lógica matemática de innovación es que el estudiante desarrolla el pensamiento crítico, mayor motivación e integración, mejora de habilidades sociales, capacidad para integrar en la vida real los conocimientos aprendidos, aprendizaje autónomo, sus beneficios son diversos, por ejemplo, Motiva a los alumnos a aprender, desarrolla su autonomía, fomenta su espíritu autocrítico, refuerza sus capacidades sociales mediante el intercambio de ideas y la colaboración, facilita su alfabetización mediática e informacional, promueve la creatividad, atiende a la diversidad, estimulando tanto a los estudiantes con problemas de aprendizaje como a los alumnos más avanzados.

“Los estudiantes van a aprender competencias y capacidades que les acompañarán a lo largo de su vida, alimentando una mochila personal que va más allá de los propios contenidos curriculares o el manejo cognitivo de unos conceptos”

Metodología

El ABP es una metodología adecuada para enseñar lógica matemática, es por ello que se desarrollara de la siguiente manera:

Observación y documentación de un tema de interés o una problemática específica.

Formulación de una pregunta que exprese una situación por resolver.

Formación de equipos de trabajo.

Definición de: objetivos de aprendizaje, transversalidad y el producto final a desarrollar.

Organización y planificación, asignando roles y tareas; definir los tiempos.

Recopilación y búsqueda de información.

Análisis y síntesis de la información; puesta en común, contrastación e intercambio de ideas, retroalimentación, búsqueda de soluciones y formulación de conclusiones.

Desarrollo y ejecución del producto final; aplicación de los nuevos conocimientos.

Presentación- socialización del proyecto.

Respuesta colectiva a la pregunta inicial; reflexión acerca del proceso y la experiencia en el mismo.

Aplicación de la evaluación y autoevaluación, retroalimentación.

En el proceso el docente guía y acompaña el trabajo de los alumnos. A futuro se verificara luego de la implementación de esta buena práctica se verificara el impacto de la investigación tiene un diseño cuasi-experimental en donde se analizan las respuestas del grupo experimental al que se le aplicó el ABP como metodología de enseñanza, y un grupo de control con el cual se utilizó clases magistrales. Este tipo de diseño de investigación se utiliza cuando los sujetos no se asignan al azar a un grupo determinado ni se los emparejan, ya que dichos grupos ya existían, es decir son intactos (Sampieri, 2018).

Contexto: La presente investigación tiene un enfoque investigativo cuantitativo, con la finalidad de comprender de mejor manera el alcance de la estrategia ABP en la asignatura de matemática.

Enfoque: cuantitativo

Diseño de investigación: cuasi-experimental

Recursos a utilizar

Recursos Humanos: Autoridades

Docentes

Estudiantes

Padres de Familia

Recursos Tecnológicos: Computadora

Laptop

Infocus

Celular

Plataformas digitales

Citas de textos.

Cerezal J, F.J. (2005). ¿Cómo investigar en Pedagogía? La Habana, Cuba.

Del Pozo Roselló, M. (2005). Una experiencia a compartir. Obtenido de Las inteligencias múltiples en el colegio Montserrat.

Díaz Barriga y Hernández (2017) Implementación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. México. Santillana

Ecoembes (2021) Retos de los docentes en la metodología de enseñanza – aprendizaje. Lima. Kapeluz.

Espejo, Manuel; Sarmiento, Roberto (2017) Diversificación de metodologías de enseñanza de Matemáticas. Buenos Aires. Kapeluz.

Estrada Senti, V., & Febles Rodríguez, J. P. (junio de 2001). Aprendizaje basado en problemas y razonamiento basado en casos en la enseñanza. Obtenido de file:///C:/Users/usuario/Downloads/Dialnet-AprendizajeBasadoEnProblemasYRazonamientoBasadoEnC-4786787.pdf

Fernández, A. (2008). Nuevas metodologías docentes. Universidad Politécnica de Valencia.

García Díaz, J. J. (2014). Pensamiento lógico matemático: Una breve descripción de sus principios y desarrollo. Universita Ciencia. Revista Electrónica de Investigación de la Universidad de Xalapa, 3(8). Obtenido de Universidad de Xalapa: http://ux.edu.mx/wp-content/uploads/Investiga/Revistas/Revista%2008/Revista%2008/08_Pensamiento%20l%C3%B3gico-mat.pdf

González, Hernán (2012) Los métodos de enseñanza de matemáticas en educación primaria y secundaria. Madrid. Morata.

Hernández, R (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill. México

Klingberg, Rose (1979) Métodos de enseñanza aplicados a las ciencias exactas. México. McGrawHill

Lino, R. (2015). Afronta-t: una experiencia innovadora con el alumnado de la facultad de psicología de la universidad de Málaga. Málaga: Universidad de Málaga

Mabla, M. (2019). Pensamiento matemático y lógico. Obtenido de <https://aprendiendomatematicas.com/pensamiento-logico-matematico/>

Macias, M. A. (2012). Las Múltiples Inteligencias. En M. M. Amaris, Psicología desde el Caribe (págs. 27-38). Barranquilla-Colombia: Universidad del Norte.

Ministerio de Educación del Ecuador (2016) Propuesta curricular para Educación General Básica. Quito

Morales Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado, 91-108.

Morales, P. (2019). Logros en motivación y el tercer nivel de estructura del conocimiento: un estudio empírico en contextos de aprendizaje correspondientes a una modalidad híbrida ABP. Revista Educación, 18 (34), 73-92. Recuperado:<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1681>

Neuner, Rosibel (1981). Métodos de enseñanza – aprendizaje de las ciencias exactas. Lima. Grao.

Pérez, Ángel (2014). Educarse en la era digital. Madrid. Morata.

Pizarro Arancibia (2017). “Efectos de una propuesta metodológica basada en el método ABP, sobre las capacidades Matemáticas. Lima. UEPL

Rúa Vásquez, J. A., & Bedoya Beltrán, J. A. (15 de septiembre de 2008). Un modelo de situación problema para la evaluación de competencias matemáticas. Medellín.

Sánchez, Rogelio; Ramis, Marisol (2004) Metodología del Aprendizaje Basado en problemas. México. Kapeluz

Vargas, F., & Carzoglio, L. (2017). La brecha de habilidades para el trabajo en América Latina: Revisión y análisis en la región. Montevideo: OIT/Cinterfor.

Línea de investigación del proyecto: Educación Gestión educativa

Segundas Jornadas de Innovación y Liderazgo Educativo. Maestría en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo. Contribución de cada autor: V.N.T.CH. desarrolló las ideas y escribió el proyecto. Ha leído y aprobado el manuscrito final. **Contacto:** Para consultas sobre este proyecto debe dirigirse a: (✉) vntipan@utpl.edu.ec.

Referencias

- Bracho-López, R. (2013). Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la Educación Primaria. Bogotá. Norma.
- Buriticá, S. (2013). Recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento lógico matemático <https://metodoevaluacion.wordpress.com/pensamiento-matema/>
- Carmentates, O & Tarrío, K (2019) El pensamiento lógico , psicológico y social, su contribución ala resolución de problemas geométricos. Bogotá. Scielo
- Carmona, N. J. (2010). El razonamiento en el desarrollo del pensamiento lógico a través de una unidad didáctica basada en el enfoque de resolución de problemas. Buenos Aires. Morata.
- González-Hernando, (2016). *Ventajas e inconvenientes del aprendizaje basado en problemas percibidos por los estudiantes de Enfermería*. Scielo.
- Cevallos, J. (2020). *Uso de herramientas tecnológicas en el aula para generar motivación en estudiantes del noveno básica de las unidades educativas Walt Whitman, Salinas y Simón Bolívar*, Ecuador. Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación.
- De Miguel, M. (2006). Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Madrid: Alianza .
- Duque-Cardona, V., y Largo-Taborda, W. A. (2021). *Desarrollo de las competencias científicas mediante la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) en los estudiantes de grado quinto del Instituto Universitario de Caldas (Manizales)*. Panorama, 15(28), 143-156.
- Euroinnova. (2022). *Euroinnova International* Online Education. Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/aprendizaje-basado-en-problemas-ventajas-y-desventajas>
- Fortea, M. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I: <https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/182369/MDU1.pdf>
- Gadotti, M. (2002). Historia de las ideas pedagógicas. México. Siglo XXI.
- García R, y Martínez G. (2019). Calidad de los problemas de ABP Evidencia de validez de un instrumento. Madrid. Morata.
- Gómez-Esquer, F. (2009). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Red-U. Revista de Docencia Universitaria.
- Gonzales, L. (2022). Origen del Aprendizaje Basado en Problemas. Madrid. Morata.
- Gutiérrez, C. (1999). *El Teorema de Incompletitud de Gödel*. <https://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/cubo/article/download/1805/1655>

- Hernández, C., Rodríguez, N., y Vargas, Á. (2012). Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería. Bogotá. Kapeluz.
- Hernández, J. (2019). Estrategias y materiales de interés para docentes y estudiantes <https://docentesaldia.com/>.
- Herreros Gil, J. (2016). Pedagogía libertaria: Evolución histórica y situación actual en España. Un estudio de caso. Madrid. Morata.
- Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. Bogotá. Santillana.
- Jiménez, R. (2018). *Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales caso estudiantes de sexto grado colegio Luis Carlos Galan*. Scielo.
- Laínez, K. (2017). Incidencia de las estrategias metodológicas activas. Guayaquil. UNEMI.
- Lucas, M. (2006). El aprendizaje basado aplicado a la asignatura de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor. Guayaquil. UNEMI.
- Lugo Bustillos, J; Vilchez Hurtado, O., y Romero Álvarez, L. J. (2019). *Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial*. Revista Logos Ciencia y Tecnología, 11(3), 18-29.
- Luna, C. (2015). El Futuro del Aprendizaje 2. Que tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?. Madrid. Morata.
- Luzuriaga, L. (1960). Historia de la Educación y de la Pedagogía moderna. Buenos Aires. McGrawHill.
- Matamoros, W. (2018). Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas, aplicación en Matemática. Buenos Aires. Paidós.
- Méndez, E., y Méndez, J. (2021). *Aprendizaje Basado en Problemas, teoría y práctica desde la experiencia de la Educación Superior*. UTN.
- Méndez, S. (2007). *Estándares en el Sistema Educativo* <https://www.slideshare.net/samuelar/pfm-estandares>
- Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Guayaquil. UNEMI
- Ortiz, L. y Vega, J. (2020). *Efecto del Uso de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo de las Destrezas de Comprensión y Análisis de la Estadística Descriptiva*. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 13(1), 205-223.
- Palau, G. (2002). Introducción filosófica a las lógicas no clásicas. Buenos Aires. McGrawHill.
- Pérez, D. (2019). Ruta TIC: Cómo integrar en el aula el Aprendizaje Basado en Problemas www.eduteka.org/articulos/crea-ruta-tic-aprendizaje-basado-en-problemas
- Piaget, J. (1979). Tratado de lógica y conocimiento científico. Buenos Aires. Paidós.
- Prieto, A. (2006). Aprendizaje Basado en Problemas. Bogotá. Kapeluz

- Raquel Vera Velázquez, Walter (2021). *Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas*. Dialnet.
- Rodríguez, P. (2004). *Revisión de las teorías del aprendizaje más sobresalientes del siglo XX*. Tiempo de educar.
- Rodríguez, R. (2018). *Actualidades Investigativas en Educación. Proceso de implementación de la tecnología en la educación: el caso de blackboard*. Revista Tiempo de educar
- Salazar, T. y Natali, H. (2020). Aprendizaje basado en problemas para desarrollar Competencias matemáticas en estudiantes de primer grado del nivel secundaria, Perú. Trujillo.
- Saldarriaga, P; Bravo, G y Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. México. Kapeluz.
- Sánchez, M. (2001). *Investigación sobre el Desarrollo y la Enseñanza de Habilidades de Pensamiento*. Scielo, Revista electrónica de investigación educativa.
- Sarmiento, M. (2007). *La Enseñanza De Las Matemáticas Y Las Ntic. Una Estrategia De Formación Permanente*. Scielo.
- Solaz, J; López, V. y Gómez, A. (2011). *Aprendizaje basado en problemas en la Educación Superior: Una metodología necesaria en la formación del profesorado*. Dialnet.
- Suárez Abad, G. (2019). Recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento lógico matemático (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación).
- Vaca Narváez, E. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático. Lima. UNEL.
- Vaca, E. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático. Buenos Aires. McGrawHill.
- Vásquez, G. (2020) Pensamiento lógico aplicado a la cotidianidad educativa de las áreas del saber. Madrid. Morata.
- Vergara, J. (2015). *Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) paso a paso*. SM. Dialnet.
- Vélez, J.; Vizcaíno, C.; Álvarez, J. y Zurita, I. (2020). *Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático*. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(1), 753-772.
- Vicens, V. (2021). La importancia del pensamiento logico. México. McGrawHill
- Zúñiga García, X. (2019). Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas y su influencia en las Habilidades. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú

Anexos

Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DE ABP PARA ESTUDIANTES					
Marca la columna que mejor refleje su opinión acerca del ABP que fue trabajado en clases entre el 4 (muy evidente) y el 1 (poco evidente). El valor 0 se utiliza cuando no se puede aplicar o no es evidente. Se puede añadir comentarios al final de cada ámbito.					
A) TRABAJO EN GRUPO					
ITEMS	MUY EVIDENTE	BASTANTE EVIDENTE	EVIDENTE	POCO EVIDENTE	NO EVIDENTE
1. Traté con respeto a mis compañeros	9	1	0	0	0
2. Me adapté a los diferentes roles de grupo	7	2	1	0	0
3. Ayudé a mis compañeros a esclarecer ideas	6	2	1	1	0
4. Intervine en la discusión del grupo	9	1	0	0	0
5. Acepté sugerencias con respecto a mi desempeño	7	2	0	1	0
6. Escuché con atención a todo los miembros del grupo	8	1	1	0	0
7. Demostré habilidades para retroalimentar al grupo con reflexiones, ideas y sugerencias	6	2	1	1	0
8. Compartí mi conocimiento con el grupo	9	1	0	0	0
9. Cumplí con las tareas acordadas por el grupo	9	1	0	0	0
10. Acepté las decisiones relativas al trabajo a efectuar	8	1	1	0	0
11. Expresé con claridad mis puntos de vista	7	1	1	1	0
COMENTARIOS:					
B) HABILIDADES DE RAZONAMIENTO					

12. Esclarecí hechos, conceptos y terminología	7	1	1	1	0
13. Presenté en forma organizada la información del caso	8	2	0	0	0
14. Identifiqué información relevante del caso	9	1	0	0	0
15. Comprendí la información que se expuso	8	1	1	0	0
COMENTARIOS:					
C) APRENDIZAJE INDEPENDIENTE					
16. Utilicé recursos disponibles para obtener información (biblioteca, docentes, revistas, etc.)	7	2	1	0	0
17. Mostré curiosidad por saber más	7	2	0	1	1
18. Fui perseverante en la solución del problema	7	3	0	0	0
19. Demostre iniciativa en la búsqueda de información	9	1	0	0	0
COMENTARIOS:					

Nota: Cuestionario de valoración de ABP para estudiantes (Vaca, 2020)



Nota. Reunión docentes para implementar ABP en el aula.



Nota. Estudiantes grupo experimental



Nota. Implementación ABP en el aula.