



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

## **CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO CREATIVO EN MATEMÁTICA**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magíster en  
Innovación en la Educación**

**Línea de investigación:**

**IDENTIDADES, EDUCACIÓN, CULTURAS, COMUNICACIÓN Y VALORES**

**Autor:**

Diego Marcelo Chancúsig Taipicaña

**Director:**

Mg. Miguel Augusto Torres Almeida

**Ambato – Ecuador**

**Abril 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **DIEGO MARCELO CHANCÚSIG TAIPICAÑA**, con cédula de ciudadanía **0502309388**, autor del trabajo de graduación intitulado: "APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CREATIVO EN MATEMÁTICA", previo a la obtención del título profesional de **MAGÍSTER EN INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN**, en el centro de **POSGRADOS**.

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

Ambato, abril 2024



Diego Marcelo Chancúsig Taipicaña

CC. 0502309388

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO CREATIVO EN MATEMÁTICA.**

**Línea de investigación:**

**IDENTIDADES, EDUCACIÓN, CULTURAS, COMUNICACIÓN Y VALORES**

**Autor:**

Diego Marcelo Chancúsig Taipicaña

Miguel Augusto Torres Almeida, Ing. Mg.

CC. 0905425039

**CALIFICADOR**

f.

Verónica Maribel Pailiacho Mena, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f.

Pablo Israel Amancha Proaño, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f.

Teresa Milena Freire Aillón, Ing. Mg.

**DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS**

f.

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f.

**Ambato– Ecuador**

**Abril 2024**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a mi querida y pequeña familia Paulina y Paula, seres maravillosos que día a día fortalecen mi corazón con aspectos tan sencillos, pero que enriquecen el alma, al permitir realizarme como un ser humano feliz. Gracias por todo el apoyo.

## **AGRADECIMIENTO**

Expresar mi agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato por permitirme ser parte de su formación académica y cristiana durante este tiempo. De una manera especial mi reconocimiento al Mg. Miguel Augusto Torres Almeida, por su profesionalismo y calidad humana. A los lectores de este trabajo de investigación que se pulieron con su alto compromiso profesional hasta llegar a determinar un verdadero trabajo que aportará a futuras investigaciones

## RESUMEN

La enseñanza de la Matemática exige nuevas estrategias que dinamicen su aprendizaje al incentivar la creatividad, el saber hacer, con una permanente interacción docente- estudiante y entre compañeros, al incentivar el desarrollo del pensamiento creativo en estudiantes desde dimensiones importantes.

La presente investigación aborda el tema de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas -ABP- para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica Superior en Matemática en la Unidad Educativa “14 de Octubre - Vicente Rocafuerte” del cantón Pujilí. Contribuye a fomentar el aprendizaje colaborativo y el desarrollo del pensamiento creativo a partir de la resolución de problemas de la vida cotidiana. Se sustentó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), bajo la modalidad de investigación aplicada a partir del estudio en 60 estudiantes y cuatro docentes, con un diseño experimental que corrobora la hipótesis, así como la viabilidad de la propuesta con el análisis comparativo entre los resultados del diagnóstico inicial realizado y el diagnóstico final en el grupo experimental.

La propuesta de investigación, desde el análisis experimental, consistió en la implementación de estrategias didácticas fundamentadas en la metodología del ABP desde el diseño y construcción de situaciones problémicas que promuevan la creatividad, el aprendizaje colaborativo. Con la aplicación de la propuesta, durante seis semanas, en el mes de septiembre y octubre de 2022, se evidencian mejoras significativas según el diagnóstico inicial en el pensamiento creativo de estudiantes, en dimensiones como la capacidad de solucionar problemas; invención y arte, imaginación y juegos intelectuales.

**Palabras claves:** aprendizaje basado en problemas – abp, pensamiento creativo.

## ABSTRACT

*The teaching of Mathematics requires new pedagogical models, strategies that stimulate their learning in a dynamic, interactive way, encouraging creativity, know-how, learning to learn with permanent teacher-student interaction and among peers, in a collaborative way, which enables the development of creative thinking in students from important dimensions such as problem identification and solution.*

*The present investigation addresses the issue of the application of new teaching methodologies, such as the case of Problem-Based Learning -ABP-, constitutes a viable and effective methodology for the development of creative thinking in students of the Eighth Year of Higher Basic Education, from the subject of Mathematics in the Educational Unit "14 de Octubre - Vicente Rocafuerte" of the Pujilí canton. It helps to promote collaborative learning and the development of creative thinking based on solving problems of everyday life. It was based on a mixed (qualitative and quantitative) research approach, under the applied research modality from the study in 60 students and four teachers, with an experimental design that allowed the verification of hypotheses and demonstrated the feasibility of the proposal considering the comparative analysis between the results of the initial diagnosis made and the final diagnosis in the experimental group, where the proposal was applied during the months of September - October 2022.*

*The research proposal, from the experimental analysis, consisted in the implementation of didactic strategies based on the PBL methodology from the design and construction of problematic situations that promote creativity, collaborative learning and the skills in students to formulate hypotheses to find viable solutions to the problems. With the application of the proposal based on the PBL, for six weeks, in the months of September and October 2022, significant improvements were evident compared to the initial diagnosis in the creative thinking of the students, mainly in dimensions such as identification and solution of problems; invention and art, fantasy and imagination, as well as intellectual games.*

**Keywords:** *problem-based learning – pbl, creative thinking.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	10
1.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP).....	10
1.2. Aplicación del ABP en la asignatura de Matemática .....	23
1.3. El pensamiento creativo en matemática. Reflexiones críticas en el tema .....	25
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	34
2.1. Tipo de investigación.....	34
2.2. Caracterización de la institución .....	37
2.3. Propuesta .....	39
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	78
3.1. Análisis e interpretación de resultados .....	78
3.2. Resultados prácticos generales de la propuesta .....	87
3.3. Comprobación de hipótesis .....	92
CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES .....	97
BIBLIOGRAFÍA .....	98
ANEXOS .....	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principios del ABP .....	11
Figura 2. Secuencia de la Metodología ABP.....	19
Figura 3. Aspectos relevantes del pensamiento creativo. ....	27
Figura 4. Aspectos de la Creatividad.....	29
Figura 5. Estrategias del pensamiento creativo.....	30
Figura 6. Se reconoce pares ordenados en el plano cartesiano .....	65
Figura 7. Clasificación de términos .....	72
Figura 8. Elementos de una ecuación .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modelo presupuesto familiar.....	45
Tabla 2. Herramientas de evaluación en el ABP. ....	47
Tabla 3. Diagnóstico. Figuras planas. ....	54
Tabla 4. Refuerzo aprendido. Figuras planas.....	55
Tabla 5. Logotipo. Figuras planas. ....	56
Tabla 6. Construcción del escenario. ....	57
Tabla 7. Rúbrica de evaluación. Figuras planas.....	60
Tabla 8. Evaluación. Simetría.....	70
Tabla 9. Evaluación. Ecuaciones. ....	76
Tabla 10. Recursos didácticos interactivos de apoyo a las actividades. ....	77
Tabla 11. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes. ....	78
Tabla 12. Rol del docente de Matemática. ....	80
Tabla 13. Evaluación de habilidades en estudiantes.....	81
Tabla 14. Encuesta a docentes de la asignatura de matemática. ....	83
Tabla 15. Cuestionario de evaluación del pensamiento creativo (Tanta, 2018) ....	86
Tabla 16. Grupo experimental – resultados.....	91
Tabla 17. Pruebas de normalidad ....	93
Tabla 18. Correlaciones ....	94

## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual exige nuevos retos y cambios a la educación en sus diferentes niveles, donde docentes y estudiantes se desarrollen en el uso de recursos y métodos innovadores, que rompa con los paradigmas tradicionales centrados en el aprendizaje memorístico y reproductivo no permiten al estudiante crear, ser práctico, aplicar los conocimientos adquiridos en la sociedad para la solución de problemas de su entorno. En este sentido, los docentes son agentes de cambio, que suman nuevas estrategias y desafíos al aprendizaje interactivo y colaborativo, al brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para acceder a descubrimientos científicos, nuevos enfoques y análisis de la realidad.

Sin duda, el modelo educativo tradicional cambia significativamente para satisfacer las necesidades y exigencias de la situación actual, donde los estudiantes aprenden propuestas innovadoras, nuevos enfoques, métodos y herramientas para resolver cualquier problema, aplicar sus conocimientos en sus propias actividades, en un ambiente que cumpla con los requisitos del Ministerio de Educación; para la promoción del pensamiento crítico y creativo a través de la cooperación que genere capacidad de razonamiento, para el manejo de la abstracción, el análisis, la toma de decisiones y la resolución de problemas, con el propósito de un mejor perfil para las exigencias actuales (Ministerio de Educación, 2016).

Para lograr cambios significativos, es necesario identificar, buscar y analizar información de fuentes calificadas e indexadas, atender los criterios de diferentes factores en torno al tema de interés y análisis, separarse de los paradigmas educativos tradicionales y ubicar al estudiante en un rol diferente, donde el docente no es solo el maestro la única fuente de información confiable y aceptada (Matamoros, 2018). Los modelos tradicionales, relacionados con el memorismo y la exposición excesiva de contenidos, no promueven la formación de habilidades y capacidades en los estudiantes, carecen de innovación didáctica y metodológica, limitan el protagonismo, las habilidades comunicativas, el aprendizaje al hacer, centrándose más en que los estudiantes se conviertan en imitadores y repetidores

de los conocimientos enseñados por sus profesores. Receptores pasivos, donde no utilizan los conocimientos adquiridos en las clases en la vida cotidiana.

En Ecuador se ha confirmado que los estudiantes de Educación Básica Superior tienen poca motivación e interés en aprender matemáticas. Una de las razones más importantes son los métodos utilizados por los profesores, que se centran en memorizar la información enseñada y transmitida en clase sin priorizarla de manera constructivista, para lograr un aprendizaje y aporte significativo al contexto social (Tantalean, 2020; Vaca, 2020; Guerrero, Zambrano y Samaniego, 2017), lo que provoca un insuficiente desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes y en la comprensión y resolución de diversas situaciones problemáticas de dificultad alta.

Son necesarias nuevas propuestas que rompan estas tendencias y apunten a construir conocimiento sobre el reparto de nuevos roles entre profesores y estudiantes. Esto corresponde a nuevas propuestas del Ministerio de Educación de Ecuador (2016) que enfatizan la importancia de integrar los conocimientos adquiridos en las soluciones de problemas cotidianos, toma como punto de partida el diseño de actividades motivadoras que reflejen situaciones reales a diferentes ritmos y estilos de aprendizaje del alumno. La educación enfrenta nuevos desafíos relacionados con la necesidad de una educación holística: el estudiante es quien aprende y aplica los conocimientos, no es un receptor pasivo que solo recibe información (Luy y Montejo, 2019).

Leiva (2016), plantea que una de las metodologías que facilitan el proceso de aprendizaje en relación con la construcción de conocimientos sobre el trabajo en equipo es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde los estudiantes enfrentan situaciones complejas que requieren el desarrollo de pasos, descripción, análisis y solución del problema; así como la labor del docente facilitador y una guía de proceso que definen posibles soluciones. Esta metodología promueve la capacidad de los estudiantes para ser autodidactas, independientes en la gestión del conocimiento a través del proceso de búsqueda y resolución de problemas, al favorecer la creatividad en la organización de ideas, identifica aspectos clave, para

indagar, investigar y presentar hipótesis que sean referentes de soluciones (Barreto, 2018).

La aplicación del ABP en la asignatura de matemáticas contribuye a que prevalezcan las percepciones de los estudiantes sobre esta materia, especialmente en al asumir anticipadamente que es difícil de aprender y su proceso tiene gran complejidad. A partir de nuevas estrategias dinámicas y activas que pongan el foco en el estudiante como actor participativo que reflexiona, encuentra y evalúa posibles soluciones, se comprende mejor el papel y la utilidad de las matemáticas en la sociedad (Tantalean, 2020).

Matamoros (2018) asegura que el ABP promueve el pensamiento creativo de los estudiantes, si se considera que impulsa la formulación de ideas, conclusiones, preguntas cognitivas que permitan orientar el proceso de investigación y así contribuir como metodología al desarrollo de habilidades, como su observación, comparación, clasificación, análisis crítico, razonamiento lógico; la generación de nuevas ideas, la asociación entre ellas, que conduce al descubrimiento de soluciones innovadoras y originales, por lo que promueven el pensamiento creativo holístico, la imaginación constructiva y un enfoque de propuesta adaptado a las necesidades y requerimientos del contexto en donde aparecen los problemas (Ayllón, Ballesta y Gómez, 2015).

Desde estas perspectivas, es posible realizar investigaciones relacionadas con ambos temas: ABP y pensamiento creativo, a partir de las necesidades que surgen en diferentes contextos educativos, como por ejemplo las matemáticas, donde siempre existe el desafío de motivar y despertar a los estudiantes el interés por su contenido, al hacer de este método, una opción viable para tales fines, enfocándose en fortalecer el pensamiento creativo de cada estudiante que sea capaz de recrear, reflexionar, ver la aplicabilidad de los aprendizajes adquiridos en matemáticas a la solución de problemas ambientales y de la sociedad contemporánea.

En términos de desarrollo de la creatividad, incentiva al estudiante a desarrollar acción, actividad y actividad cognitiva en torno a la formulación de preguntas, ideas

y conclusiones, la argumentación de cada planteamiento, que sustenta el análisis de la situación problemática (solución de problemas y toma de decisiones) basadas en la investigación y en criterios propios obtenidos de la investigación. El ABP es una alternativa válida y confiable para desarrollar el pensamiento creativo de los estudiantes desde el docente en materias que requieren innovación, como las matemáticas, en diversos contextos educativos donde aún existen estos problemas.

En la unidad educativa 14 de Octubre – Vicente Rocafuerte, del cantón Pujilí en la provincia de Cotopaxi, aprender matemáticas es, según la percepción de los estudiantes, muy complicado. No comprenden su aplicabilidad y utilidad concreta en la vida cotidiana, considera los temas que abordan mayoritariamente como ecuaciones de primer grado, homotecias, expresiones algebraicas. Las razones que mencionan están relacionadas con los métodos y modelos de enseñanza que aplican los docentes en el aula, los cuales carecen de innovación, aprendizaje cooperativo y actividades que promuevan el pensamiento creativo y el razonamiento lógico; No conectan el aprendizaje con la realidad.

Otro aspecto a considerar es la compleja realidad que viven en casa la mayoría de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la EGB. Un gran porcentaje muestra rasgos irritables en su comportamiento, actitudes, especialmente si son incapaces de comprender el contenido del tema. Su inteligencia emocional también necesita ser gestionada desde el aula, por lo que mecanismos como la colaboración promueve en ellos un cambio de actitud.

Desde la guía y dirección del docente se necesitan nuevos espacios de aprendizaje, donde los estudiantes tengan la oportunidad de expresarse, compartir sus pensamientos y sentimientos, fortalecer su capacidad para crear y resolver situaciones problemáticas a partir de la investigación y el desarrollo del pensamiento crítico. De esta manera también se cumplen los estándares educativos actuales que apuntan a un rol activo y participativo, que se necesitan nuevas estrategias de aprendizaje para dominar nuevos métodos que permitan la

creación de nuevas experiencias mediante la resolución de problemas que requieren motivación para participar en la resolución de problemas cotidianos.

A pesar de la importancia del ABP, se aprecia su limitada aplicación en la mencionada unidad educativa, el caso de estudio, porque se tiene poco conocimiento del momento y su implementación. Esto explicaría por qué estudiantes de educación superior son incapaces de realizar una amplia gama de procesos como: identificar, analizar, identificar, conectar, reflexionar, inferir, inferir, inducir, concluir, explicar (Informe Ministerio de Educación, 2016), que forman parte de las competencias curriculares. Es necesario analizar en qué medida el desarrollo de una propuesta ABP de planificación y construcción de situaciones problemáticas adaptadas a la realidad de los estudiantes permite el desarrollo de su creatividad (Anexo 2).

Al entender la creatividad como una posibilidad real de encontrar y proponer alternativas a problemas formulados por el docente Dogan et al. (2020), los estudiantes fortalecen su pensamiento creativo a través de las alternativas que ofrece el ABP; Interpretar, imaginar y crear escenarios de solución de diversos problemas a partir del entendimiento mutuo con el grupo de trabajo a partir del aprendizaje.

El desarrollo del pensamiento creativo requiere de la creación de ideas, argumentos y criterios propios y justificados; la capacidad de plantear preguntas, profundizar en la observación, hacen del ABP una herramienta útil que facilita estos aspectos, promueve la construcción cooperativa del conocimiento y contribuye a que los estudiantes aprendan a ver la representación de la realidad a través de situaciones de la vida cotidiana que se resuelve al usar matemáticas; ABP es una metodología didáctica que enriquece el conocimiento del estudiante, el aprender a aprender y la educación de autoaprendizaje basada en la indagación, la búsqueda de información, con el fin de abordar las soluciones más efectivas.

Para considerar lo antes expuesto se formula como interrogante cognoscitiva la siguiente: ¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento creativo en el área de

Matemática de los estudiantes de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa “14 de octubre - Vicente Rocafuerte”?

Como hipótesis, se establece la siguiente: El aprendizaje basado en problemas aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

**Hipótesis nula  $H_0$ :** El aprendizaje basado en problemas no aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

**Hipótesis nula  $H_1$ :** El aprendizaje basado en problemas sí aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

Esta investigación presenta una hipótesis de trabajo en la medida en que constituye una respuesta preliminar al problema de investigación, la cual se determina a partir de los resultados del diagnóstico del problema (producto de la investigación de campo), a partir del análisis de causa y efecto de las variables: ABP y desarrollo del pensamiento creativo, con pruebas estadísticas que faciliten la validación de hipótesis. Por otro lado, la investigación contribuye al diseño de la propuesta de solución al problema y su aplicación, a partir del análisis comparativo de los resultados posteriores a la implementación de la propuesta, con el fin de comparar con el diagnóstico original y sacar conclusiones sobre la relación entre las variables.

Desde esta perspectiva, el objetivo general de la investigación es precisamente, Desarrollar una propuesta didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas para el desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemáticas de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “14 de octubre – Vicente Rocafuerte”.

Como objetivos específicos que permiten alcanzar el cumplimiento del objetivo general, se establecen los siguientes:

1. Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del pensamiento creativo en el área de matemática.
2. Determinar el uso de las estrategias didácticas empleadas por los docentes y el desarrollo del pensamiento creativo en el área de matemática en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “14 de octubre – Vicente Rocafuerte”.
3. Diseñar una propuesta didáctica del aprendizaje basada en problemas para el desarrollo del pensamiento creativo en el área de matemática en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “14 de octubre – Vicente Rocafuerte”.
4. Comprobar la efectividad de la propuesta didáctica del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo del pensamiento creativo en el área de matemática en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “14 de octubre – Vicente Rocafuerte”.

El ABP es una metodología diferente basada en el constructivismo, donde se fortalece la participación del estudiante y el personaje principal, se considera importante el análisis y comprensión de problemas o fenómenos en el contexto real, lo que requiere aclaraciones, argumentos y fundamentos que permitan y fomenten la búsqueda de las soluciones más factibles que promuevan el aprendizaje y el conocimiento; se considera la formulación de hipótesis como supuestos. El conjunto de problemas permite a los estudiantes crear, predecir, hacer sugerencias desde diferentes perspectivas y analizar desde diferentes perspectivas; como eje transversal, el trabajo en equipo es el factor determinante para lograr aprendizajes y conocimientos significativos, con retroalimentación, apoyo y orientación docente (Navarro, 2015).

Este estudio aborda la aplicación del ABP en educación matemática y constituye un estudio cuantitativo porque se aplican cuestionarios para generalizar los

resultados y analizar factores críticos. Por otro lado, se utiliza la técnica de encuestas y su instrumento, los cuestionarios.

La investigación pertenece a la modalidad aplicada en la medida que busca encontrar una solución al problema y su aplicación en muestras de investigación. Es en su mayoría una investigación descriptiva-explicativa que ofrece una propuesta de solución a un problema e incluye investigación documental, investigación de campo y una propuesta. Es resultado de una novedad científica significativa en la medida que ofrece nuevas propuestas metodológicas para la enseñanza de las matemáticas como una alternativa al trabajo del docente en el aula, que permite dinamizar, innovar y romper paradigmas los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicional.

El propósito es promover el cambio de los estudiantes, la adopción de métodos innovadores para aumentar la motivación y el interés en el tema al aplicar los conocimientos adquiridos en la práctica para una sociedad mejor, donde los estudiantes participarán en el desarrollo de su creatividad, ingenio, habilidades y conocimientos que les ayuden a adoptar nuevos roles más allá de receptores pasivos como seres pensantes, creativos, críticos, con conciencia social y capaces de análisis y toma de decisiones; capacitarlos para asumir los nuevos desafíos de hoy.

Es esencial la formación de estudiantes que sean capaces de analizar, razonar, reflexionar, tomar decisiones, argumentar, proponer y resolver problemas con la información dada y no sólo repetirla o recordarla. El ABP fomenta la motivación por el aprendizaje al promover la interacción, la conexión con la realidad; búsqueda de información y recopilación de información. Se realizan asociaciones entre la información obtenida y los conocimientos previos de cada estudiante, lo que mejora las habilidades investigativas fuera del aula y les permite encontrar soluciones más utilizables a los problemas presentados.

El estudio destaca la interacción del método ABP y el pensamiento creativo en el aprendizaje de las matemáticas. La primera controla el aprendizaje previo, estimula

el pensamiento crítico y creativo de forma integral y dinámica. Incrementa y mejora las habilidades interpersonales, como el trabajo en equipo, la socialización del aprendizaje, compartir noticias científicas sobre un tema específico y soluciones definidas para cada problema.

En este sentido, la investigación tiene un buen beneficio práctico, porque el ABP es una propuesta metodológica que se convierte en un referente para el trabajo educativo; facilitar la actualización de la información y la aplicación de nuevas propuestas metodológicas, enfocándose en analizar problemas, formular hipótesis; investigación preliminar y comprensión del contexto (Díaz, 2006).

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.**

Existen antecedentes en torno al tema de investigación, que son un importante aporte y referencia para su comprensión y análisis. El uso de estrategias de aprendizaje (cognitivas, metacognitivas y afectivas) como el aprendizaje basado en problemas (ABP) tiene un efecto significativo y positivo en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en situaciones de la vida real en la práctica se utilizan medios como el uso de estrategias a través de la lectura crítica, que facilita la adquisición del conocimiento científico. Por tanto, el pensamiento creativo requiere de un proceso y producto creativo que se adapte a las condiciones del entorno de desarrollo de cada estudiante (Acuña, 2017).

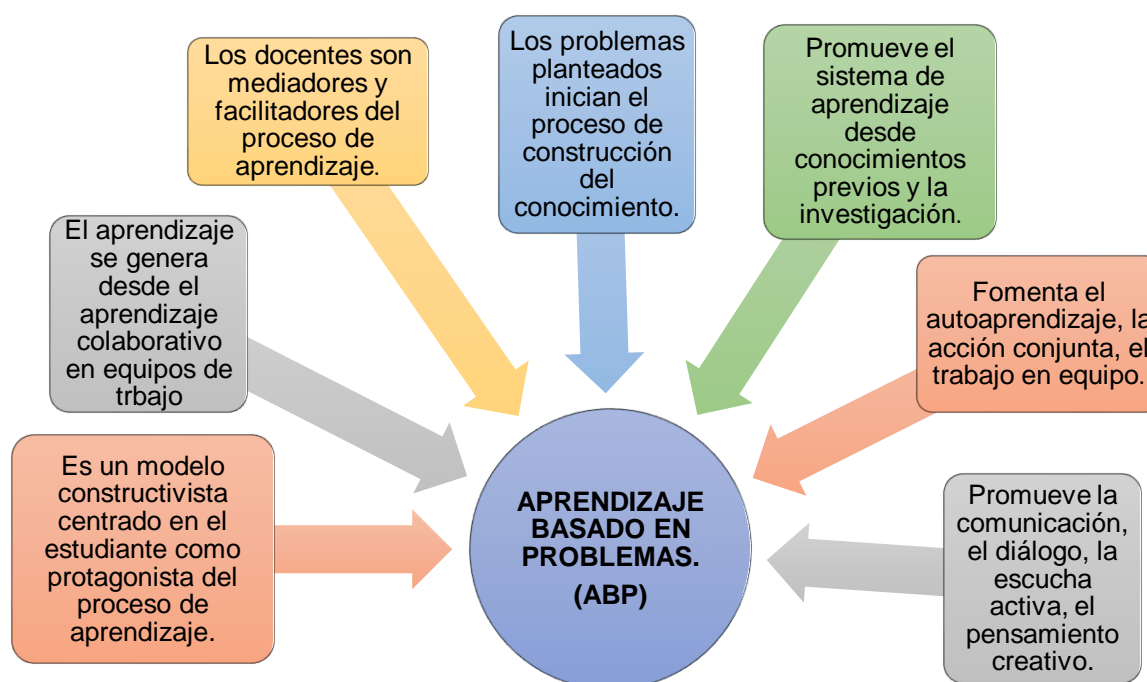
El pensamiento creativo se define y analiza como una habilidad que permite a cada persona desarrollar un pensamiento propio, independiente, flexible, autorregulador, autodisciplina y autocontrol, que promueve la capacidad de ser original; condiciones que se ven favorecidas al practicar la resolución de problemas y la toma de decisiones; y se concretan en tener productos creativos, originales y enfocados a la resolución de problemas; criterios correspondientes a autores como (Vallejo y Chamorro, 2015).

### **1.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

El proceso creativo comienza a desarrollarse al partir de un problema, al conformar la serie de pasos necesarios para analizarlo y solucionarlo. Incrementar el interés, la motivación y la curiosidad en el estudiante contribuye a la formación de habilidades de pensamiento creativo, especialmente si el docente apoya y orienta el proceso que utiliza estrategias innovadoras que le permiten realizar procesos de planificación, organización, investigación, desarrollo del conocimiento para crear productos innovadores y originales que resuelven una situación problemática real; aspectos que logran un buen trabajo con la metodología ABP (González y Chávez, 2020).

El ABP se convierte en una estrategia metodológica dominante para promover el desarrollo de capacidades y habilidades porque favorece la comunicación, la discusión, la escucha activa, la motivación para explorar e indagar; que son capaces de comprender que cada problema es analizado para tener en cuenta el contexto al que pertenece, así como evaluar posibles soluciones al problema original. La problemática genera motivación para el aprendizaje, lo que facilita la adquisición de habilidades y conocimientos, donde implícitamente se fortalece el pensamiento creativo y crítico (Matamoros, 2018). En todo caso, a continuación se presentan los principios elementales de ABP (Figura 1):

**Figura 1.**  
*Principios del ABP*



Fuente: Matamoros (2018).

El ABP es una metodología moderna, constructivista, que enfoca al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje, donde la planificación y presentación del problema refleja situaciones de la vida cotidiana. Marca el inicio de un proceso de indagación, construcción y retroalimentación entre docentes y estudiantes que enriquece su aprendizaje; el docente asume un rol diferente al guiar a sus alumnos para que encuentren las soluciones más factibles a los problemas analizados (Quiñones, 2020).

Al hacer preguntas, los pequeños grupos de trabajo que se originan al integrarse por un trabajo común, comienzan a pensar en posibles soluciones a los problemas propuestos por el docente. Los problemas permiten a los miembros del grupo encontrar nuevas ideas, propuestas innovadoras a partir de conocimientos previos combinados con el proceso de investigación. El planteamiento de hipótesis, la planificación, la discusión, el razonamiento lógico, el desarrollo del pensamiento creativo (interpretación, análisis, razonamiento, argumentación, evaluación) facilitan la resolución de situaciones problemáticas, la toma de decisiones y la presentación de resultados finales (Olivares, 2016).

El pensamiento creativo tiene pasos bien definidos que van desde el cuestionamiento, la investigación, el diálogo y la discusión que conducen a la selección de la solución más factible y la generación de ideas creativas con habilidades y destrezas necesarias para satisfacer las demandas de la sociedad actual, al permitir a los estudiantes desenvolverse exitosamente en situaciones de la vida real con confianza, al tomar decisiones de forma independiente y a través del trabajo en equipo (Campos, 2017).

En este sentido, Beghetto (2020) considera que el pensamiento creativo de los estudiantes al entender como un proceso en el que se crean nuevas ideas, interpretaciones o "*insights*", los cuales son originales y significativos de acuerdo al desafío que requiere cada tarea o situación es una realidad que necesita ser resuelta. De acuerdo con los principios mencionados anteriormente, los estudiantes fueron sometidos a un experimento empírico en el que el ABP generó en ellos una mayor capacidad creativa, dándose cuenta de que además de las habilidades creativas e innovadoras inherentes a cada sujeto, existen estrategias que fortalecen estas actitudes innatas (Fernández, 2021).

Martínez (2013) menciona que el aprendizaje creativo se fortalece mediante una práctica pedagógica que plantee el pensamiento creativo; Es decir, los métodos de acción, el aprendizaje por construcción, las opciones a través de las cuales se produce el aprendizaje, determinan el nivel del pensamiento creativo de los estudiantes, que se forma al momento de confrontar o cuestionar los conocimientos

obtenidos anteriormente y los conocimientos resultantes. El ABP como metodología activa facilita estos propósitos si se tiene en cuenta que permite al docente crear un escenario de aprendizaje diferente y disruptivo, donde el estudiante es el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que requiere una mayor autonomía con respecto a él, cuya finalidad es obtener un aprendizaje significativo y sostenible.

Beghetto y Kaufman (2014) las opciones creativas surgen de manera más precisa y clara al trabajar con ABP, lo que aumenta el potencial creativo de las generaciones jóvenes además de repetir conocimientos; Es necesario que los docentes que no tienen formación en métodos creativos actualicen e introduzcan nuevos modelos educativos (Rinkeviš, 2011); lo que también es un desafío para los estudiantes, es un desafío para ellos porque en muchos casos se resisten al cambio, a la capacidad de adaptarse a métodos y técnicas de enseñanza que les exigen reflexionar, intentar crear y pensar, desarrollar algo nuevo de ideas y productos (Miller, 2015).

La creatividad requiere del desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, motivación e inclinación al proceso, lo cual se logra si los docentes se enfocan en fortalecer el potencial creativo de los estudiantes al incluir estrategias metodológicas que presenten situaciones reales relevantes para los estudiantes, que logren captar su atención e involucrarlos en su solución (Kettler et al., 2018). El punto de partida de un ambiente de aprendizaje que fortalezca la creatividad es la elección del método ideal para ello; este método de enseñanza es flexible, dinámico y brindar al estudiante la oportunidad de encontrar nueva información libremente a través de su imaginación, la indagación y la búsqueda y el consenso grupal (Fernández, 2021).

Sin duda, el ABP se convierte en uno de los métodos de enseñanza más adecuados e ideales para fomentar el pensamiento creativo de los estudiantes, al enfatizar el valor de sus propuestas y soluciones innovadoras, al posibilitar su papel activo en el proceso de aprendizaje y aumentar su motivación. ABP es un método útil que fomenta el pensamiento creativo y habilidades como la comunicación porque los estudiantes reciben instrucciones y tareas del maestro al promover el aprendizaje

constructivo; estimula la evaluación de los argumentos de otros compañeros participantes en el proceso.

Promueve la autorreflexión, valora la libertad de expresión, el respeto por las diferentes ideas y su aceptación, más bien el diálogo, donde el proceso educativo es considerado un espacio abierto, donde se expresa la individualidad de cada alumno, las opiniones y observaciones de todos al expresarse, son válidos e interesantes, enriquecen el proceso de aprendizaje (Fernández, 2021).

Un experimento realizado por Fernández (2021) en el que evaluó la herramienta más adecuada para fomentar el pensamiento creativo de los estudiantes mostró que el 82% de los estudiantes mostró un pensamiento más creativo en el comportamiento de indicadores como interés, novedad y profundidad, si se desarrollaron a través del ABP respecto a los obtenidos en el examen escrito posterior a las sesiones magistrales, solo se obtuvo un 35% que vio mejorada su posición según los puntajes obtenidos. Sin embargo, se encontró que los productos creativos no alcanzaron su nivel de novedad, lo que indica que los estudiantes necesitan prepararse mejor y adquirir sistemáticamente habilidades para mejorar las soluciones propuestas.

En este experimento los estudiantes coincidieron en el criterio de que el ABP como método es mejor que la clase magistral, por lo que tiene un efecto mucho mayor en su motivación, al promover el desempeño en la resolución de sus actividades; para crear una atmósfera divertida e inspirar su facultad creativa. Por ello, mencionaron que es necesario que los docentes estén capacitados adecuadamente para el manejo de estos métodos. Si los estudiantes quieren aprender a ser creativos, necesitan docentes actualizados y preparados para nuevas metodologías y paradigmas: diseño de contenidos, entornos de aprendizaje, dinámicas de aula, herramientas de evaluación, aprendizaje cooperativo basado en la resolución de problemas. Sin duda, el cambio comienza por un docente comprometido y que muestre una actitud abierta. (Fernández, 2021).

Los docentes despiertan dudas, interrogantes, incertidumbre en los estudiantes; Fomentar en ellos la confianza, la decisión de asumir desafíos y el compromiso de desempeñarse eficazmente en el cumplimiento de la tarea, al motivar la reflexión, el diálogo crítico y fomenta una cultura de trabajo en equipo donde sean responsables de su propio aprendizaje. El docente es una fuente de inspiración, un camino, una guía y una dirección para el alumno, por lo que siempre transmiten conceptos cruciales sobre la creatividad, como el hecho de que la creatividad se cultiva, aprende, fortalece y promueve una habilidad creativa. Las estrategias utilizadas y lideradas por los docentes constituyen el punto de partida para lograr estos cambios (Neyra, 2020).

El docente crea ambientes de aprendizaje innovadores y diversos; promover cambios en los planes de estudio y planes metodológicos de la educación basada en competencias de cada estudiante. Neyra (2020) en su disertación para estudiantes de tercer año de secundaria, Aprendizaje basado en problemas para un aprendizaje significativo en matemáticas, sugiere que estos métodos activos, como el ABP, contribuyen al desarrollo de la enseñanza de las matemáticas. - pensamiento matemático y generar aprendizajes significativos en la medida que el estudiante interactúa y forma relación con conocimientos previos que necesita para resolver situaciones problemáticas, que favorecen la resolución de problemas y la construcción de conocimientos.

Con su investigación, Neyra (2020) pretende implementar una estrategia activa de aprendizaje basado en problemas para optimizar el rendimiento y el aprendizaje en matemáticas, respetar sus estilos y ritmos de aprendizaje, para obtener nuevos conocimientos que son aplicados en diferentes contextos identificar y procesar los existentes necesidades, lo que fortalece la hipótesis presentada al inicio del estudio, de que la aplicación del ABP mejora significativamente el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de tercer año de secundaria (Chao, 2019).

Respecto al grupo experimental presentado por el citado autor, los resultados muestran que la efectividad de la metodología ABP fue muy significativa para generar aprendizajes significativos en matemáticas, mientras que el grupo control,

que no intervino en el aprendizaje basado en problemas; no se obtuvieron resultados positivos en la adquisición de aprendizajes significativos. Al respecto, Castaño y Montante (2015) en su artículo “El método de aprendizaje basado en problemas como herramienta para la enseñanza de las matemáticas” obtienen un resultado similar al de Neyra (2020) al mostrar que con el ABP los estudiantes adoptan nuevos roles en el aula, moviéndose de una actitud pasiva a una actitud activa ante cada situación problemática que se resuelve.

Afirma que la capacidad de pensamiento de los estudiantes se produce a través de varias actividades y etapas, incluido el análisis y desarrollo del pensamiento matemático, que se logra en tres etapas, como la etapa de identificación de problemas, la etapa de agrupación y la etapa de recopilación de información. Se concluye que las dimensiones del aprendizaje basado en problemas están al tener un buen desempeño en la investigación y los resultados muestran logros positivos (Neyra, 2020).

El ABP promueve la participación individual y colectiva, al crear protagonistas en los estudiantes y se basa en el descubrimiento y el estudio guiados por el docente. Esta estrategia asegura un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que se enfoca en promover una exploración más amplia del contexto de cada estudiante, así como la retroalimentación y evaluación continua del desempeño. El criterio de los investigadores Mustafa, Vernita y Baharullah (2019) corresponde a que con la ayuda de un modelo de aprendizaje basado en problemas matemáticos se aumenta la capacidad de pensamiento creativo y crítico de los estudiantes.

Luo (2019) también afirma que promueve el desarrollo de habilidades y estimula el aprendizaje al ofrecer a los estudiantes oportunidades para interactuar, explorar y encontrar las soluciones más acertadas a los problemas planteados por el docente en equipo.

Sánchez (2018) sugiere que el objetivo es lograr que el ABP tenga un impacto en la solución de ecuaciones secundarias, por lo que con un diseño cuasi experimental pudo utilizar una población de 40 estudiantes para asegurar que sea

verdaderamente significativo y efectivo para sus alumnos en el aprendizaje, si resuelven los problemas del entorno, el entorno en el que se desenvuelve el estudiante, y encuentran soluciones factibles de acuerdo a la realidad del contexto en el que se presentan dichas situaciones problemáticas.

El ABP es considerado una metodología de aprendizaje, moderna e innovadora que va más allá del tradicionalismo y busca un protagonismo en los estudiantes para que adquieran habilidades y conocimientos sobre independencia, independencia y libertad de pensamiento guiados por pequeños grupos de trabajo y el docente para resolver problemas ocasionados (Díaz et al. 2019). En este sentido, Gutiérrez et al. (2013) confirman que es importante entender que el ABP constituyó una corriente de aprendizaje empírico relacionado con la posibilidad de resolver problemas y crear un vínculo entre lo aprendido en el aula y lo que realmente sucede en la práctica.

El creador del ABP, Howard Barrows (1980), rechazó la dicotomía entre los métodos y estilos de aprendizaje predominantes en la fase estudiantil y la realidad que enfrentan los estudiantes en el mundo laboral, por lo que si se parte desde el aula, se entiende y analiza la representatividad de situaciones problemáticas reales de la vida cotidiana, su adaptación y experiencia adquirida facilitarán su desempeño laboral. Por ello, existe un método de desarrollo que facilite la aplicabilidad del ABP, si se tiene en cuenta que el problema requiere de su comprensión previa, su análisis y solución, al poner a los estudiantes frente a un desafío que requiere nuevas búsquedas, decodificación en un proceso que le ayuda a llegar a la solución más factible (Gil, 2018).

Desde la guía y dirección del docente se necesitan nuevos espacios de aprendizaje, donde los estudiantes tengan la oportunidad de expresarse, compartir sus pensamientos y sentimientos, fortalecer sus habilidades para crear, resolver situaciones problemáticas a través de la investigación y el desarrollo del pensamiento. De esta manera también se cumplen los estándares educativos actuales, que apuntan a un papel activo y participativo con la ayuda de nuevas estrategias de aprendizaje.

Desde estas perspectivas, es posible realizar investigaciones relacionadas con ambas temáticas: ABP y pensamiento creativo a partir de las necesidades que surgen en diferentes contextos educativos, por ejemplo desde las áreas de matemáticas, donde siempre existe el desafío de motivar a los estudiantes y despertar su interés. En su contenido, al hacer del ABP una opción viable para tales fines, enfocándose en fortalecer el pensamiento creativo de cada estudiante, quien sea capaz de recrear, reflexionar, ver la aplicabilidad del aprendizaje de las matemáticas a la solución de problemas relacionados con el medio ambiente y la sociedad actual. .

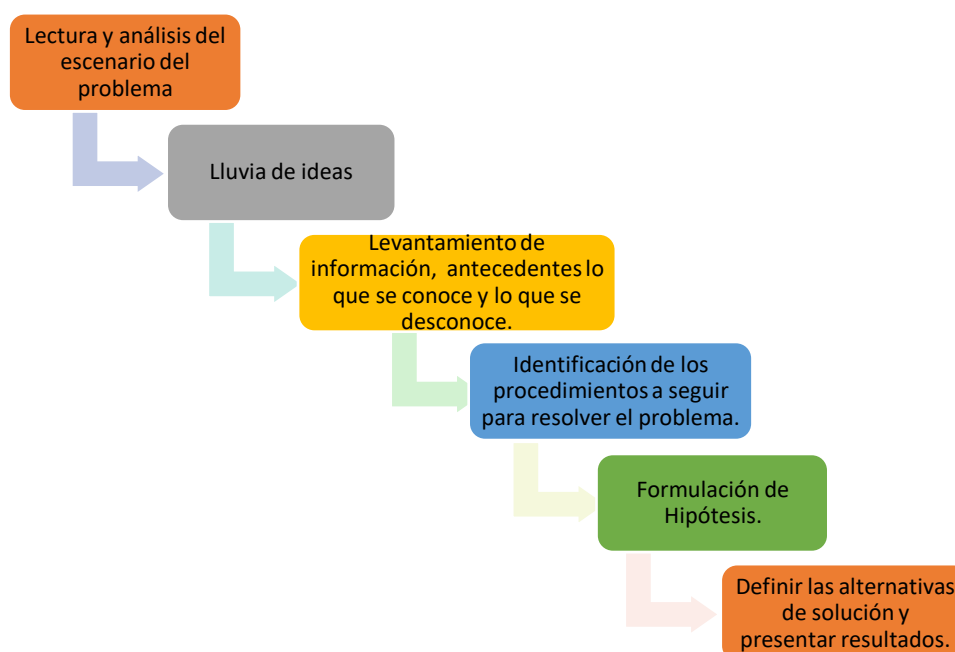
Es el desafío de lo desconocido el que se convierte en el punto de partida básico que impulsa al estudiante dentro del paradigma ABP (Díaz, Lárraga, Miño y Robayo, 2020) y le permite iniciar un arduo camino que desencadena nuevos conocimientos, donde, al depender de evaluaciones preliminares y las respuestas hipotéticas, las investigaciones realizadas y los conocimientos previos forman la referencia orientadora del trabajo en equipo.

La consecución de productos finales, la interpretación del problema y la propuesta de alternativas de solución conducen al fortalecimiento de habilidades cognitivas como la comprensión, la aplicación, los procesos mentales superiores (en relación con las hipótesis y su evaluación) y el análisis, la síntesis y la evaluación, con juicios y comparaciones relacionados, en para llegar a las propuestas finales antes mencionadas (Martínez, 2014). Sin duda, el método ABP permite el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y de la práctica axiológica a través de una serie de pasos (Figura 2); se basa en la elección de un problema de la vida real y una propuesta que motive al estudiante a investigar, encontrar nuevos enfoques del tema, comparar sus conocimientos previos con la realidad del tema y tomar decisiones para proponer alternativas de solución.

El docente explica el trabajo a realizar, sus principales finalidades como requisitos previos para la conformación de grupos de trabajo; Es importante que el docente haga referencia a la libertad de los estudiantes para sentir su ritmo de aprendizaje y trabajar acorde a él. Una comprensión crítica del escenario del problema, basada

en el intercambio de ideas, el diálogo de consensos y la formación de conocimientos previos, es crucial para formular hipótesis como respuestas preliminares a las preguntas cognitivas que constituyen los problemas Flórez et al. (2019), donde el docente es guiado e involucrado en esta fase de la aplicación de la estrategia ABP para comprender la complejidad de las hipótesis para llegar a las propuestas finales, mediante la formación axiológica de una secuencia de pasos para el desarrollo de habilidades metacognitivas.

**Figura 2.**  
*Secuencia de la Metodología ABP*



Fuente: adaptado a partir de Flórez, Hoyos y Martínez (2019).

En este proceso de análisis, validación y resolución de problemas se selecciona la información documental necesaria para sustentar el planteamiento hipotético de la situación problema; experimentos y posibles soluciones al problema. Establecen pautas que les ayuden a resolver sus dudas, inquietudes y preguntas sobre el tema y lograr el aprendizaje por descubrimiento, que es lo que se pretende lograr mediante la verificación de hipótesis y la presentación final de resultados colaborativos (Flórez, Hoyos y Martínez, 2019).

A partir de estos principios se fortalece la enseñanza de las matemáticas y los paradigmas tradicionales que han prevalecido a lo largo de los años, que se basan principalmente en la memoria, el aprendizaje repetitivo, la memorización de conceptos y fórmulas Díaz et al. (2020), en donde se resuelven problemas que no se ajustan a la realidad o producen nuevos conocimientos, por lo que asumir nuevas prácticas motivacionales y significativas para los estudiantes permite formar profesionales más comprometidos con el contexto actual, con mayores habilidades de pensamiento y habilidades que les permitan atender las demandas de estudiantes en su entorno.

En conclusión, el ABP presenta varios argumentos importantes según el criterio del autor de este estudio, basado en las fuentes bibliográficas utilizadas (Díaz, 2020; Martínez, 2014; Gutiérrez et. al, 2013; Vaca, 2020; Waissbluth, 2019 y Gil-Galván, 2018), que constituyen pautas significativas para comprender su relación vinculante con el pensamiento creativo: conforma una estrategia que facilita la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes proactivas en la interacción y resolución de situaciones reales a la hora de resolver problemas.

Fomenta trabajar en cooperación, aprender de manera didáctica, compartir conocimientos y estrategias que permitan soluciones a los problemas presentados; construye hipótesis propias basadas en conocimientos previos, investigaciones periódicas y planificadas, lo que se necesita para reaccionar ante diversas situaciones problemáticas.

Los grupos de trabajo tienen un máximo de 6 miembros, todos los cuales desempeñan un papel importante en el proceso a seguir, al adquirir habilidades relacionadas con la investigación, la utilización integral del conocimiento científico y la explicación de fenómenos a partir de problemas de la vida real, donde los estudiantes se ven obligados a investigar, encontrar nueva información, evaluar y tomar decisiones con base en la información encontrada en fuentes de investigación y existentes con base en antecedentes existentes.

Es significativa la visibilidad lograda por los estudiantes, su participación activa, donde el docente es guía y supervisor del proceso, el fortalecimiento del liderazgo al establecer un líder de equipo que coordina y dirige el trabajo, el ABP es un método didáctico, constructivista que pertenece a la pedagogía, que fomenta aprender a aprender, saber hacer y aprender a hacer, a partir de conocimientos previos y experiencias previamente adquiridas.

Crea una integración entre el contexto cultural, cognitivo y afectivo, al entender el proceso de enseñanza-aprendizaje como un proceso dinámico, holístico, que no se limita al aula, al copiar libros de texto, sino que se centra en conocimientos previos que se combinan según las situaciones y soluciones propuestas por el docente; especialmente porque el profesor no crea soluciones ni respuestas a los problemas, sino que anima al alumno a encontrarlas y a encontrar las opciones más efectivas.

Motivar a los estudiantes a aprender, cambiar sus actitudes hacia las materias, al tener en cuenta que en algunos casos, como en la materia de matemáticas, los estudiantes cambian sus creencias al aprender a través del ABP, comienzan a apreciar el aporte y la importancia del aprendizaje, porque afecta la esfera emocional de una persona: sus creencias, sentimientos y percepciones.

El ABP favorece la formación de habilidades de negociación en los estudiantes luego de formular hipótesis y definir necesidades de aprendizaje, al desarrollar la negociación para decidir el plan de trabajo y la estrategia a seguir. Las decisiones no son forzadas, sino que se toman por consenso y negociación, centrándose siempre en lograr su objetivo básico, la resolución de problemas.

Promueve la formación de las habilidades necesarias para enfrentar el mundo moderno, la iniciativa y la creatividad en la resolución de problemas, promueve el desarrollo del aprendizaje en un escenario real o simulado donde el estudiante reflexiona sobre la investigación realizada, aprender a hacer y llegar a una solución del problema mencionado.

Involucra activamente al estudiante en su aprendizaje desde el entendimiento de que el aprendizaje es un proceso activo mediado por la experimentación directa, se buscan nuevas propuestas a partir de la investigación y la reflexión crítica, al tomar como punto de partida los puntos de partida dados por el docente, una forma de determinar el propuesta de solución final al problema. El aprendizaje es integral, auténtico y real. El ABP se fundamenta entonces en principios constructivistas, al tener en cuenta que Piaget (1977) señala que el significado del conocimiento se construye a partir de actividades interrelacionadas que representan hechos del mundo que rodea a los estudiantes.

El reflector juega un papel central durante el proceso, en la solución del problema; encontrar y seleccionar información, organizarla para proponer hipótesis, que se analizan para proporcionar una solución factible, entre todas las alternativas posibles a un problema. Las habilidades que mejora son concretamente la creatividad, el liderazgo, la comunicación, la toma de decisiones, el diálogo, el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico. En este sentido, marca un cambio paradigmático en la educación, no sólo metodológico.

El estudiante participa, apunta al proceso de enseñanza-aprendizaje en la medida que se presenta el problema y propicia la búsqueda de antecedentes; determina nuevas soluciones a un fenómeno o situación problemática.

El ABP es un modelo centrado en el estudiante y su aprendizaje, que posibilita el análisis de situaciones que ocurren en el contexto inmediato y la construcción de conocimientos evaluativos, y además, el autoaprendizaje de cada estudiante se articula con el aprendizaje adquirido a través del grupo; donde cada participante alimenta el aprendizaje de sus colegas en un proceso innovador y decidido; El docente es un facilitador activo que orienta y aumenta la conciencia sobre el problema de investigación, al promover la formulación de preguntas que esclarezcan el problema. Desarrolla habilidades, pensamiento creativo e implementa un proceso orientador y se involucra hasta confirmar la solución (Orellana, 2021).

## 1.2. Aplicación del ABP en la asignatura de matemática

Flores, Rincón y Zúñiga (2014) afirman que el ABP facilita la formación de habilidades y competencias de los estudiantes relacionadas con el pensamiento crítico, creativo, reflexivo y la toma de decisiones en la medida que la metodología contribuye al proceso de enseñanza de las matemáticas, no sólo la capacidad de resolución de problemas, sino que también proporciona sinergia para fortalecer habilidades relacionadas con la metacognición, el aprendizaje significativo y la cooperación en equipos pequeños, donde se facilita la comunicación y el manejo de niveles en el grupo en la medida que el estudiante logra independencia en el aprendizaje, un liderazgo rol, y el docente asume su papel de guía y supervisor del proceso.

Es importante hacer referencia a ciertos argumentos de los autores anteriores en cuanto a su confirmación de que el ABP depende del contexto en el que se aplica, dado que el aprendizaje se refuerza para igualar el nivel de colaboración y colaboración entre estudiantes que se logra, por lo que los estudiantes previamente han tenido las habilidades para trabajar en grupo con respeto, tolerancia, empatía y confianza en uno mismo, lo cual es un principio crucial para alcanzar las metas propuestas (Flores et al., 2014).

Por su parte, Alzate, Montes y Escobar (2013), confirman que en el caso del ABP en educación matemática, posibilita la colaboración y el trabajo integrador entre estudiantes y docentes, donde adquieren conocimientos matemáticos, pero de una manera dinámica, creativa, participativa y motivadora que los estudiantes aprendan y se interesen por el contenido de la materia. La metodología es una herramienta práctica que fortalece la capacidad de los estudiantes para identificar y comprender un problema; analizar sus causas – efectos, posibles soluciones y respuestas prácticas en un contexto determinado, al orientar la enseñanza de las matemáticas hacia nuevos propósitos y resultados de aprendizaje.

En definitiva, el propósito no es la repetición constante de métodos y procedimientos ya establecidos o la copia de libros de texto relacionados con la

materia, que alejan al estudiante de comprender y analizar la aplicabilidad del conocimiento matemático a la realidad, es importante crear nuevos escenarios y entornos de aprendizaje que motiven e inculquen en los estudiantes interés por aprender esta ciencia que permita resolver problemas y asumir un papel protagonista y transformador a nivel social.

Las percepciones, creencias y autoconceptos ya formados en el estudiante en la materia cambia según la propuesta de nuevas opciones de aprendizaje, como la metodología ABP (Martínez, 2014), que muestra la posibilidad de aprender matemáticas desde la reflexión crítica, creatividad y asociatividad, a través del trabajo en equipo; promueve el análisis y reflexión en la solución (introspección y retrospección), donde las preguntas formuladas por el docente faciliten la reflexión, una retroalimentación que propicie encontrar soluciones a los problemas surgidos. Se asignan roles a cada miembro del grupo para dinamizar el proceso de aprendizaje.

El efecto positivo del ABP en el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático, se convierte en una alternativa viable para contrarrestar los principios del modelo de enseñanza tradicional. El uso de la estrategia ABP favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje, al tener en cuenta que promueve la investigación de situaciones por parte del estudiante y motiva su cooperación con el grupo; facilita la adquisición de aprendizajes significativos en un contexto metodológico, activamente participativo, al tomar como referencia las experiencias previas de los estudiantes, Colón y Ortiz (2020), basan su análisis en grupos de trabajo formados con estudiantes de décimo grado en una institución puertorriqueña, se confirmó que cada grupo de estudiantes eligió el problema al que se dirigía a trabajar bajo la supervisión del docente como guía, lo que posibilitó el proceso de indagación de los estudiantes en torno al problema; la recopilación de antecedentes, información previa como prerrequisito

De la misma manera, los autores compararon este hallazgo con los resultados del estudio de Pantoja y Covarrubias (2013), que investigó cómo la estrategia ABP muestra la promoción de habilidades de pensamiento necesarias para el

aprendizaje significativo en diferentes contenidos y cómo esta estrategia las promueve el rendimiento académico de los estudiantes, la participación en grupos de trabajo y la motivación para aprender. Enfatizaron que en la enseñanza de las matemáticas, el docente examina minuciosamente su práctica pedagógica, docente-educativa con el fin de introducir nuevas metodologías, enfoques y paradigmas que le permitan adquirir la capacidad de resolver problemas matemáticos (Soto et al. 2016).

La formalización de la situación en un contexto matemático requiere que los estudiantes busquen nuevos métodos de razonamiento crítico que les permitan aprender e incorporar nueva información a partir de inducción, deducción, analogías, si se aplica una o más heurísticas, la resolución autónoma de problemas es una de las más factibles opciones. Significa que los estudiantes logran identificar, presentar y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; validar procedimientos y resultados a través del aprendizaje cooperativo, que permite la retroalimentación continua de los estudios y la capacidad de aprender unos de otros (Arancibia, 2017).

### **1.3. El pensamiento creativo en Matemática. Reflexiones críticas en el tema**

Un estudiante con pensamiento creativo interpreta, participa, transmite y comunica sus ideas, formas de pensar y actuar, su realidad personal y social de una manera original, única y que corresponda a sus propias capacidades para lograr estos objetivos; nuevos productos e innovaciones con alta originalidad, novedad científica e identidad propia. El desarrollo del pensamiento creativo posibilita un funcionamiento reflexivo, argumentativo, más original e imaginativo en el proceso de resolución de problemas y cambio de la realidad (Santos, 2018). La creatividad ayuda a crear capacidades y competencias para afrontar con éxito los retos que la realidad presenta a cada estudiante como sujeto social con un nuevo rol, lo que supone una mayor consolidación, una actitud proactiva y una mentalidad innovadora.

Es imperativo que los estudiantes desarrollen habilidades, conocimientos y actitudes críticas y creativas que les permitan encontrar soluciones a los problemas de su entorno. Es importante mencionar que, según el criterio de autores como Torres (2017), se requiere concienciar en los diferentes niveles educativos de que la matemática contextualizada creativamente en el aula es un camino factible y de gran interés para el desarrollo del pensamiento creativo, la abstracción y la observación, razón por la cual los docentes tienen que adoptar nuevas prácticas metodológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Los métodos repetitivos y enrevesados no favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes; su formación como sujetos autónomos, críticos, creativos, con capacidad de abstracción y previsión se ve obstaculizada por estas tendencias y paradigmas, que ya no se adaptan a las necesidades y exigencias de la sociedad de la información actual (Torres, 2017). Sin duda, la creatividad requiere un pensamiento diferente, al romper esquemas rígidos y tradicionales, centrándose en cambio en la innovación y la novedad; el propósito es resolver problemas y encontrar soluciones a partir de propuestas diferentes e inquietantes que enriquezcan el campo del conocimiento, por ejemplo en los campos de las matemáticas.

En este orden de pensamiento, se afirma que el pensamiento creativo corresponde a la capacidad que todo ser humano tiene para crear y producir ideas nuevas, interesantes y originales, con las que resuelva los problemas de la vida cotidiana y académica a partir de alternativas y propuestas que avancen en el campo de la ciencia en términos de inventiva, utilidad práctica, capacidad de optimizar recursos y ser amigables con el medio ambiente.

La creatividad es una habilidad esencial para los estudiantes que se han formado en los sistemas educativos actuales y que se enfrentan a los constantes cambios del mundo moderno y las exigencias del mercado laboral. El sistema educativo asume un gran desafío en la formación de personas para esta realidad, centrándose principalmente en la creatividad y la innovación se asume e implementa paradigmas que se centran en el desarrollo de competencias que

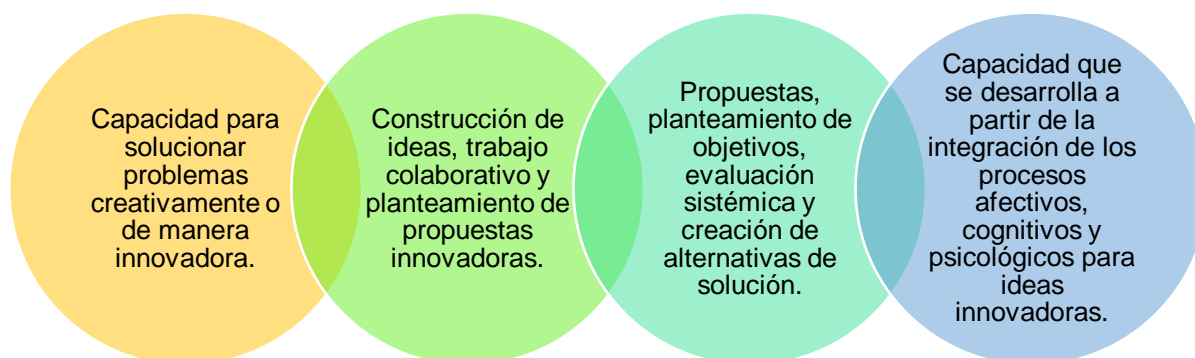
movilizan conocimientos, habilidades y actitudes adecuadas a los exigentes desafíos actuales, de modo que las nuevas generaciones sean capaces de pensar crítica y creativamente, adaptarse a una sociedad pluralista y estar capacitadas para operar ya sea de forma independiente en un mundo global que es sostenible (Catarino et al., 2019).

La creatividad en el área de las matemáticas se promueve con nuevos métodos de enseñanza que fomenten la realización de tareas exploratorias e investigativas en las que el estudiante asuma un papel más activo e independiente. Según los autores, la práctica pedagógica que sustenta estos propósitos es la resolución cooperativa de problemas como medio para desarrollar la creatividad matemática, si se tiene en cuenta que la creatividad se fortalece a partir del aprendizaje cooperativo en las actividades y el diálogo con los demás; donde los estudiantes actúan como pensadores creativos (Albert y Kim, 2013).

A medida que el desarrollo innovador se fortalece, el pensamiento creativo vigoriza la capacidad de crear cosas nuevas y originales como resultado de la resolución de problemas, en el deseo de los estudiantes de cooperar con los demás, esforzándose por promover la actitud que surge entre los grupos de trabajo y el ámbito educativo, el asombro y la reacción positiva de los estudiantes ante situaciones o elementos nuevos que les resultan desconocidos, pero que los motivan a investigar y explorar; curiosidad intelectual, es decir, interés por conocer, analizar, evaluar y formular preguntas, plantear y cuestionar (ver Figura 3).

**Figura 3.**

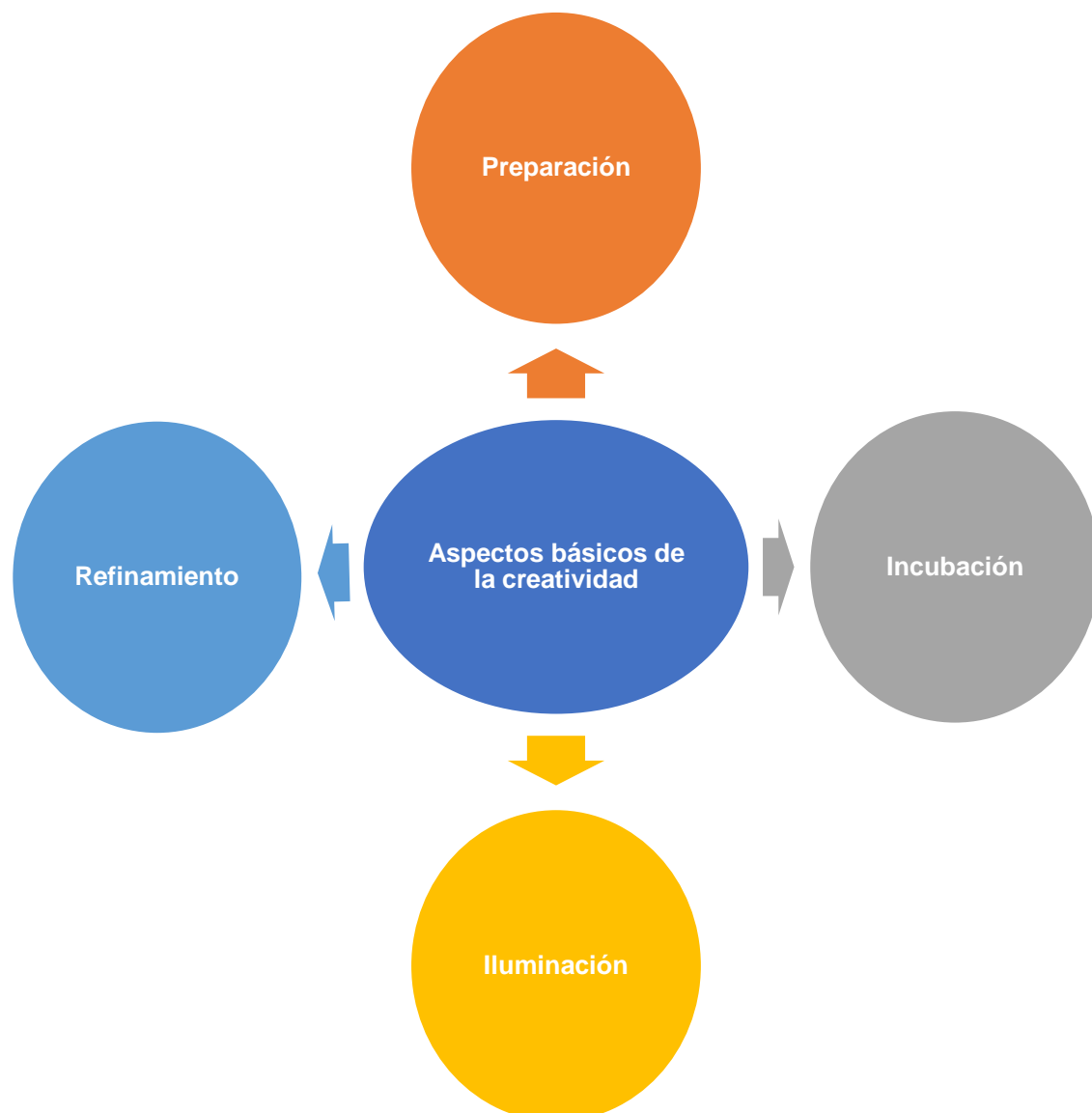
*Aspectos relevantes del pensamiento creativo*



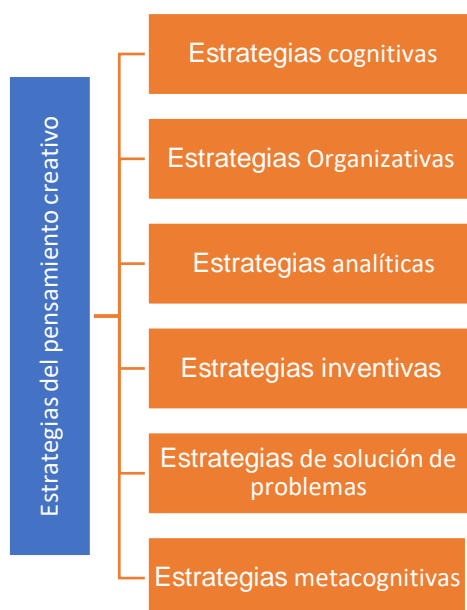
Fuente: elaborado a partir de: Gamarra y Flores (2020).

La originalidad se vuelve parte importante de la creatividad y significa buscar ideas que no hayan tenido trasfondo similar, que nadie más haya pensado, permitiéndonos encontrar respuestas innovadoras a los problemas, Zambrano (2019) afirma que además de ser capaces de generar ideas originales e innovadoras, los sujetos con pensamiento creativo también tienen más objetividad que la mayoría de las personas, dado que sus propósitos y metas son claros; son criaturas dinámicas, flexibles y adaptables, que fomenta su originalidad e imaginación para sacar a relucir motivación y entusiasmo, que se refleja en sus actitudes y formas de hacer las cosas. Para Arias (2008) la creatividad incluye cuatro etapas básicas que se tiene en cuenta a la hora de crear situaciones de aprendizaje que promuevan el pensamiento creativo.

En la Figura 4 se muestra que la preparación, entendida como etapa de resolución de problemas, es un momento importante y preliminar si cada grupo de trabajo gestiona, investiga, explora el tema planteado, selecciona información que permita una comprensión profunda de la situación problemática, ofrece soluciones. El proceso de reorganización cognitiva permite encontrar soluciones a los problemas; el refinamiento es la etapa final consistente en mejorar las operaciones y los resultados (Zambrano, 2019). Los estudiantes se relacionan con su realidad y proponen inventos prácticos basados en una profunda comprensión científica de los principios fundamentales de un contexto determinado que determinan los problemas existentes. El pensamiento creativo implica potencial inventivo, que les permite resolver problemas.

**Figura 4.***Aspectos de la Creatividad.*

Fuente: elaborado a partir de: Zambrano (2019)

**Figura 5.***Estrategias del pensamiento creativo*

Fuente: elaborado a partir de: Santos (2018)

Es importante reflexionar sobre el tema del pensamiento creativo en el campo de las matemáticas y encontrar fundamentos y soluciones válidas y confiables a problemas que permitan enriquecer la propuesta de esta investigación. La enseñanza de las matemáticas es creativa y conectada con el entorno a través de estrategias que motiven a los estudiantes a realizar o realizar acciones innovadoras, diferentes y que les permitan generar ideas nuevas y originales, inventivas y productivas; Además, la creatividad genera motivación intrínseca al fomentar un entorno propicio y estimulante que permita a los estudiantes aprender matemáticas con gran interés y disposición para aprender (Torres, 2018).

Para una sociedad creativa, se comienza por brindar espacios en el aula para el desarrollo del pensamiento y alentar a los estudiantes a ser más curiosos, observadores y reflexivos. Encontrar soluciones a diferentes situaciones desde propuestas innovadoras, desde la libertad de creación, desde el aprendizaje bajo la guía del docente, al permitir diferentes formas de pensar, sentir y expresar para que el alumno resuelva los ejercicios y problemas, pero desde la aplicabilidad de nuevos métodos.

Existe una posible conexión entre la creatividad y la resolución de problemas (Callejo, 2003), al considerar que resolver problemas y encontrar soluciones aumenta la creatividad. Sin embargo, la enseñanza de las matemáticas dentro del enfoque por competencias centradas en las habilidades de resolución de problemas, se creía que esta habilidad acerca al estudiante al mundo real y agrega utilidad al conocimiento.

Por ejemplo, la creatividad se asocia a proponer problemas abiertos (aptitud epistémica); con la interacción de los estudiantes en situaciones de aprendizaje cooperativo (idoneidad interaccional); con la presentación de tareas motivadoras (idoneidad emocional), el uso de recursos tecnológicos y manipulativos (idoneidad mediática); el desarrollo de la ciudadanía y el pensamiento crítico (aptitud ecológica) e incluso en la evaluación de los aprendizajes (aptitud cognitiva).

El pensamiento creativo se manifiesta con más fuerza al estimular a través de la reflexión para promover soluciones, entre otros aspectos relacionados con el aprendizaje. Es decir, mediante el uso de estrategias cognitivas se influye en el desarrollo del pensamiento creativo. La educación asume estos desafíos desde esta área del conocimiento, lo que permite el desarrollo de las habilidades de abstracción y el pensamiento crítico y creativo de los estudiantes; por esta razón, la resolución de problemas matemáticos fortalece las habilidades y habilidades de pensamiento creativo de cada estudiante, en la medida en que la resolución de problemas estimula la capacidad de crear, inventar, razonar, analizar y luego resolver situaciones; por lo tanto, integran múltiples temas, al destacar problemas cuya solución les permita conectar ideas matemáticas; Esto les permite reconocer conexiones matemáticas en otros ámbitos y así reconocer su utilidad, aplicabilidad e importancia en la vida cotidiana (Sánchez, Pérez y Remedios, 2022).

El pensamiento creativo promueve y fortalece en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas mediante la aplicación de métodos y técnicas innovadoras de enseñanza-aprendizaje, que permitan vincular la enseñanza de esta ciencia con el entorno social y económico y analizar situaciones que lo faciliten con estrategias innovadoras que promuevan nuevas formas de aprendizaje

alejadas de los métodos tradicionales; Orientar al estudiante y brindarle herramientas que le permitan desarrollar sus propios procedimientos de resolución de una situación problemática basándose en un modelo matemático contextualizado, para comprender mejor cómo las matemáticas constituyen una ciencia útil y esencial, y para incrementar el interés y la participación de cada estudiante ( Barrera, 2021).

Al lograr estos objetivos se potencia el pensamiento creativo, dado que al analizar un problema, el estudiante busca soluciones no estándar y originales, además de prácticas y contextualizadas que generen cambios, se desarrolla su potencial creativo. (Asanya, 2018); su capacidad para generar ideas, concretarlas en proposiciones medibles y objetivas, obtener resultados positivos al impulsar un proceso que les permita desarrollar su imaginación, su capacidad para innovar y lograr nuevos resultados basados en aprendizajes previos, su motivación para despertar la curiosidad y el interés durante el aprendizaje.

El trabajo en equipo también promueve el pensamiento creativo, fomenta el trabajo en equipo, permitiéndoles intercambiar ideas, comunicarse armoniosamente, compartir problemas y soluciones entre ellos, basándose en la investigación y planificación del trabajo para lograr resultados; Sin duda, en cada uno de ellos se potencia el pensamiento creativo (Barrera, 2021). Por tanto, el desarrollo del pensamiento creativo requiere del uso de diversas estrategias para promover el razonamiento matemático (Armada et al., 2016). Además, el pensamiento matemático requiere formular hipótesis y distinguir entre diferentes opciones para resolver una situación determinada; lo que contribuye al desarrollo de la creatividad (Ayllón et al., 2016).

La creatividad se mejora a través de prácticas educativas que utilizan estrategias de enseñanza innovadoras, con énfasis en la implementación de actividades que permitan a los estudiantes experimentar la resolución de problemas a través de la colaboración. El pensamiento creativo es considerado como un elemento cognitivo importante de la creatividad humana, cuyo desarrollo nos permitirá encontrar

soluciones a diversos problemas que surgen en la vida cotidiana (Salamanca y Badilla, 2021).

Fortalecer el pensamiento creativo, el aprendizaje asociativo, generar ideas innovadoras y desarrollar habilidades de trabajo en equipo; el razonamiento lógico matemático sobre el tema, así como el aprendizaje significativo son aspectos que se logran en una unidad didáctica al utilizar el ABP, al enriquecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes e introducir nuevas técnicas por parte de los docentes.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Tipo de investigación**

Este estudio se basa en un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), que permite combinar los dos enfoques en el proceso de investigación y elimina los sesgos de ciertos métodos si se utilizan por separado. Permite complementar los métodos de recolección de datos, para obtener resultados válidos y confiables a partir de la aplicación de cuestionarios a estudiantes y entrevista estructurada a docentes, la población es pequeña, por lo que no es necesario seleccionar la muestra; lo que ofrece ventajas al lograr una perspectiva más precisa, integral e integral del fenómeno. La multiplicidad de observaciones y datos permitió profundizar, caracterizar y comprender el problema; interpretaciones y fundamentos para un sentido de comprensión más amplio y profundo.

Según el origen de la investigación, se basa en un paradigma cuantitativo basado en mediciones numéricas y un análisis estadístico de un estudio de campo realizado a con dos cuestionarios, en torno a la variable dependiente, pensamiento creativo, lo que permitió crear modelos de comportamiento y probar teorías. Los resultados obtenidos en el estudio cuantitativo fueron generalizados a toda la población de estudiantes estudiados, de modo que se presentan resultados característicos de la mayoría.

En cuanto al paradigma cuantitativo perteneciente al enfoque de investigación mixta, es aplicable, pues el cuestionario determinó la percepción de los estudiantes sobre las metodologías utilizadas por el docente y sus métodos en los resultados obtenidos a través de interpretaciones y mediciones numéricas en el tratamiento de datos antes mencionado; por otro lado, a los estudiantes se les administró una prueba de pensamiento creativo que identificó sus talentos y habilidades. Las medidas y distribuciones de frecuencia se determinaron a partir de los porcentajes de respuestas obtenidas. Se profundizó el análisis causa-efecto del problema investigado con el fin de justificar los efectos y establecer la autenticidad. Por tanto, se aplica la lógica deductiva: de lo general a lo específico.

Así mismo, la investigación se basa en un paradigma cualitativo en el sentido de que se realizaron entrevistas a docentes, la muestra no fue grande porque la cantidad de participantes en la investigación fue adecuada para los propósitos de análisis. La investigación cualitativa complementa el paradigma cuantitativo si se tiene en cuenta que se ocupa de la interpretación de los casos individuales investigados y de las valoraciones del investigador en función de los resultados obtenidos. Las entrevistas a los docentes permitieron un abordaje interpretativo del problema, en la búsqueda de significado y significación en el contexto del estudio.

El estudio aplicado será descriptivo – explicativo al aportar una propuesta de solución al problema que será diseñada para comprobar la hipótesis y demostrar que el ABP contribuye al fortalecimiento del pensamiento creativo.

De acuerdo con el alcance de la investigación, a los resultados obtenidos desde el cumplimiento de los objetivos de investigación, especifica propiedades, características y rasgos importantes del ABP y su incidencia en el pensamiento creativo de los estudiantes desde la materia de Matemática como temática central, por lo que se hace énfasis en su enfoque descriptivo; describe tendencias actuales de los docentes en sus prácticas educativas, en este caso, desde la Unidad Educativa. Investigación explicativa, en la medida que particulariza las causas del problema identificado, como premisas para el planteamiento de soluciones que faciliten la integración del ABP como estrategia, al fortalecimiento del pensamiento creativo, a través de actividades dinámicas, propositivas y que dinamicen el aprendizaje.

Para llevar a cabo el trabajo de investigación se utilizaron los siguientes tipos de investigación:

Fue de campo, porque la investigación es aplicada en la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, ubicada en la parroquia la Victoria, del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, donde se pudo constatar y evidenciar la problemática planteada. Se trató de un análisis documental (bibliográfica), en el caso de la presente investigación, permitió la reflexión desde una aproximación conceptual, sobre las características,

etapas y desarrollo del ABP, como estrategia metodológica que es viable de aplicar a la enseñanza de la Matemática, desde los referentes teóricos encontrados, por lo que permitió detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores en cuanto a la aplicabilidad del ABP en las ciencias exactas, así como la caracterización de los principios y fundamentos del pensamiento creativo y las pautas que permiten la integración teórica entre el ABP y el pensamiento creativo.

En cuanto a la modalidad, fue aplicada al proponer una solución al problema, que resulta factible para el desarrollo del pensamiento creativo, convirtiéndose en una propuesta comprobada a partir de la evaluación realizada después de su aplicación previa. Las unidades de observación facilitaron la recolección de datos que estuvieron conformadas por los estudiantes de Octavo Grado de Educación Básica y los docentes de Matemática de este nivel de la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte, mencionada antes.

### **Población y muestra**

Se consideró viable trabajar con el universo de estudiantes (60 matriculados en el año lectivo 2021 – 2022). De igual manera, la institución cuenta con cuatro docentes de Matemática que fueron incluidos en el estudio.

### **Recolección de la información**

La investigación empleó encuestas como técnica, con la aplicación de cuestionarios, como instrumentos. Se enriqueció el análisis a partir de un mayor rigor científico sustentado en métodos empleados para el procesamiento de datos e información.

Se lleva a cabo un análisis de factores y en cuanto a la estadística descriptiva. Se realiza el análisis y procesamiento estadístico de la información obtenida, para la interpretación de resultados, al considerar mayormente la codificación de respuestas, para su tabulación en SPSS Versión 22.

Los resultados esperados del presente estudio serán significativos en tanto brinden mayor claridad a la interpretación y análisis de la relación entre ABP y pensamiento creativo, que se fortalece en el análisis descriptivo y mediante la comprobación de hipótesis que permite explorar las relaciones estadísticas predictivas entre la variable independiente y dependiente.

El análisis e interpretación de resultados a partir del análisis de factores y tablas de contingencia, permite demostrar que el ABP tiene un efecto significativo en el desarrollo del pensamiento creativo.

## **2.2. Caracterización de la institución**

La unidad educativa 14 de octubre Vicente Rocafuerte se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, parroquia la Victoria en el sector de Mulinlivi centro. La historia en la unidad educativa 14 de Octubre Vicente Rocafuerte se inicia por el año de 1908 en donde se decide crear una escuela particular pagada por parte de los padres de familia al conocer las necesidades de contar con una plantel educativo para lo cual varios moradores deciden gestionar ante las autoridades educativas de Cotopaxi y el Ministerio de Educación al obtener como respuesta la creación de la escuela fiscal “Vicente Rocafuerte” en el barrio Pisisi el 12 de octubre de 1930 al ser su maestra la señorita Rosa Elvira Luzuriaga.

La escuela para niñas “Mercedes Gonzales” funcionaba en el barrio Mulinlivi en la casa del señor Belisario Albán su maestra es la señorita Rosario Barba Romero, posteriormente la ilustre municipalidad decide crear la escuela de niñas en las calles Mercedes Gonzales y Adolfo Jiménez y el establecimiento para varones en las calles Adolfo Jiménez y Vicente Rocafuerte. En la dirección del señor Leónidas Bassantes se unieron los dos establecimientos al construir un solo plantel mixto con el nombre de Escuela fiscal “Vicente Rocafuerte” el mismo que en 1996 con el sismo originado, se vio afectada la infraestructura del establecimiento educativo por lo que se gestionó al ilustre municipio del cantón Pujilí la creación de una nueva institución.

En la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte, del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, se constata que la Matemática para los estudiantes suele mostrarse bastante compleja y no encuentran una verdadera aplicación en la vida cotidiana. Los docentes carecen de una formación didáctica sólida, que permita emplear nuevos mecanismos para ayudar a los estudiantes a aprender desde nuevas alternativas. En este sentido, el objetivo general de la investigación es desarrollar una propuesta didáctica del ABP para desarrollar el pensamiento creativo de los estudiantes de octavo año de EGB, en el área de Matemática, con un enfoque mixto principalmente al aplicar instrumentos como cuestionarios y una entrevista en función de una generalización de resultados y análisis de factores críticos.

Durante múltiples gestiones se logró la creación de seis aulas grandes y una batería higiénica de seis servicios que fueron entregados el 10 de septiembre del 2001, así como canchas para la recreación de los niños; se construyeron tres aulas más que completan el primer bloque de la institución, mesas para computadoras, mesas para primer año de educación básica, sillas y anaqueles. En el 2006 se complementan obras inconclusas y con la colaboración de la casa campesina, así como en octubre del 2006, con la ayuda de los padres de familia, se creó los centros de cómputo. En el año 2008 se creó la dirección de la escuela, posteriormente en el año 2009 se da la construcción de un bloque de tres aulas y en el 2010-2011 se recibe una donación de 5 computadoras por parte del GAD MUNICIPAL del cantón Pujilí.

De la misma manera en el año 2011-2012 la institución recibe beneficios por parte de CNT como internet gratuito, 11 computadoras, parlantes y pizarra digital para 65 el centro de cómputo. El 26 de junio del 2012 la señora Cecilia Hipatia Salazar Lomas maestra de la institución asume el cargo de directora de la institución previo a ser ganadora de los concursos de méritos y oposición. En el año 2013 con el acuerdo N° 402-CZE3-2013 firmado por la señora Economista Maribel Guerrero coordinadora de la zonal 3 educación en la fecha del 22 de julio del 2013 se fusionó el colegio de ciclo básico 14 de octubre que toma el nombre de unidad educativa

14 de octubre Vicente Rocafuerte, al ofertar niveles de inicial, subnivel 2 y educación general básica.

### **2.3. Propuesta**

El camino que toma el proceso de aprendizaje convencional se invierte al trabajar con el ABP. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y se encuentra a partir del trabajo colaborativo, la solución idónea al problema inicial, al favorecer la posibilidad de interrelacionar distintas materias o disciplinas académicas. El ABP se utiliza como una estrategia más dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, aunque es posible aplicarlo en una asignatura durante todo el curso.

El presente proyecto está diseñado para estudiantes de octavo año de Educación General Básica Superior (EGB-S) de la Unidad Educativa “14 de Octubre – Vicente Rocafuerte” y su ejecución tuvo una duración aproximada de 6 semanas, a partir de los siguientes contenidos que permiten aplicar el ABP como metodología innovadora para la enseñanza de la Matemática y el fortalecimiento del pensamiento creativo:

- Números enteros.
- Números racionales.
- Figuras planas.
- Simetría.
- Coordenadas rectangulares.
- Ecuaciones.

Para el desarrollo de cada una de las tareas, se considerará la secuencia de la metodología ABP, recomendada por Flórez, Hoyos y Martínez (2019) los cuales se detallan en seis fases que se resumen a continuación:

- Presentación y lectura comprensiva del escenario del problema.
- Lluvia de ideas.
- Levantamiento de información con respecto a antecedentes.
- Identificación de los procedimientos a seguir para resolver el problema.
- Formulación de hipótesis.
- Definir alternativas de solución y presentar resultados.

En la Unidad educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte, del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi, se constata que, de acuerdo con la percepción de los estudiantes, la Matemática suele mostrarse bastante compleja, además de manifestar que no encuentran una verdadera aplicación de ella en la vida cotidiana, al menos, por citar un ejemplo, no se evidencia la utilidad concreta de los temas vistos, lo que incide negativamente en la motivación e interés de los estudiantes.

Existen graves problemas, por un lado, los docentes carecen de una formación didáctica sólida, que les permita emplear nuevos mecanismos para ayudar a los estudiantes a aprender, y por otro, los profesores al no tener un adecuado dominio del contenido de la materia prefieren optar por tocar en clase únicamente los temas y ejemplos definidos en los libros. Además, los docentes no adaptan métodos activos basados en la realidad, no vinculan al proceso de enseñanza con el factor humano y social, y no dan importancia a un enfoque interdisciplinario y de contextualización.

El ABP permite que los alumnos aprendan a identificar y resolver problemas, motivándoles a buscar situaciones con el objetivo de construir soluciones a través de procedimientos inherentes a la investigación. Por ende, mejora aspectos muy importantes en el proceso enseñanza-aprendizaje con respecto a la enseñanza tradicional, como son los siguientes:

- Favorece la asimilación de los aprendizajes para la solución de problemas.
- El trabajo se establece en pequeños grupos (equipo).
- Hay un aumento en las habilidades de auto aprendizaje.
- El alumno aplica la problemática de su vida cotidiana.

- Se profundizan las aptitudes intelectuales, sociales y afectivas.
- Se agrupan los recursos a utilizar.
- Continúa un perfeccionamiento en el aprendizaje.
- Se obtiene los conocimientos necesarios.

Con el desarrollo de este proyecto se quiere conseguir que los estudiantes se conviertan en el centro del aprendizaje, así ellos toman el control sobre qué conocimientos y competencias irán al adquirir al dar solución a problemas reales. El propósito, es proponer estrategias creativas para el aprendizaje de los contenidos de la materia de Matemática que reciben estudiantes de octavo año de EGB-S de la Unidad Educativa “14 de octubre – Vicente Rocafuerte”, al aplicar la metodología del ABP, para estimular en ellos el desarrollo del pensamiento creativo, a la mano de las estrategias que facilitan el diagnóstico de aprendizajes previos, potencia la motivación intrínseca con el trabajo colaborativo, como el pensamiento crítico reflexivo y creativo.

Plantear actividades dirigidas a fortalecer las habilidades y destrezas al utilizar la metodología del ABP, de esta manera aplican sus conocimientos, los reformulan, investigan, reflexionan, analizan y llevan a cabo todas las acciones necesarias para solucionar la situación problémica planteada. Desde la construcción del conocimiento se generan aprendizajes significativos para la comprensión y entendimiento de los contenidos de Matemática.

### **Indicaciones generales para trabajar con el ABP.**

Las competencias disciplinares básicas de matemáticas buscan propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico, por lo que es necesario seguir una secuencia de pasos que sirvan de ayuda y a la vez se conviertan en una ruta a seguir. Para trabajar la metodología ABP los estudiantes se organizan en grupos o equipos, máximo de 5 estudiantes. Estos equipos serán formados por el docente desde la primera fase, además se espera que ellos desarrollen diferentes capacidades como: trabajo colaborativo, liderazgo, coordinación, recepción de

ideas principales, como muestra la propuesta de actividades que se enuncian a continuación.

## **Actividad 1. Números enteros**

### **Resultados de aprendizaje**

Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros para la aplicabilidad en la solución de problemas cotidianos que facilitan la comprensión de procesos algebraicos.

### **Problematización**

En las familias de la zona urbana del cantón Pujilí, se requiere determinar los ingresos y egresos en cada uno de los hogares, para promover la educación financiera y medir la capacidad de ahorro real de cada una de las familias que conforman el estudio, al considerar que se trata de 200 hogares por lo que se hace necesario ayudarles a elaborar un presupuesto familiar. ¿Cómo se logra la determinación de ingresos y egresos de cada hogar mensualmente como premisas para elaborar el presupuesto familiar?

### **Metodología por seguir**

#### **1. Clarificación de términos**

Es importante comenzar el análisis de la concepción de números enteros, que el estudiante comprende casos reales donde se apliquen operaciones en  $Z$ . El docente explica la actividad con detenimiento para que los estudiantes comprendan el reto que asumen y cómo solucionan el problema presentado. El objetivo o propósito de la clase es comprendido por todos los estudiantes para el desarrollo óptimo de la propuesta.

## 2. Definición del problema

Los estudiantes en grupos de 5 miembros, previamente conformado por el docente, donde se establezcan los roles que determinan cada uno de ellos, se analiza el contenido del problema para la identificación y descubrimiento del procedimiento a seguir. Los roles están en función de un Coordinador, que controle el trabajo grupal, el cumplimiento de tareas; el rol de investigador que se encarga de los procedimientos de indagación y búsqueda de datos, así como el analista que verifica sistemáticamente la calidad del proceso, la calidad del informe de resultados. El portavoz del grupo que da a conocer los avances y hallazgos finales como gestor de metodologías que se encarga del manejo de los recursos tecnológicos, validación, control y verificación de las metodologías empleadas.

## 3. Lluvia de ideas

Cada grupo de trabajo realiza una búsqueda de información que le permita obtener información sobre ingresos de cada hogar, las fuentes principales; los gastos que realizan desde servicios básicos, canasta básica y otros gastos enfocados en rubros como educación, salud y vestimenta por lo que es recomendable que cada equipo de trabajo elabore un modelo de presupuesto familiar que facilite el levantamiento de ingresos y egresos.

Se considera la búsqueda de información sobre la elaboración de un presupuesto familiar. La mayoría de las personas posee un esquema mental sobre la relación ingresos – egresos, pero es importante que lo desarrollen y verificar dónde se encuentran los gastos.

**Calcular ingresos y patrimonio.** Sumar todos los ingresos, desde el sueldo hasta beneficios por inversiones en depósitos, cuentas remuneradas, acciones.

**Calcular los gastos fijos.** Cuotas fijas que no varían mes a mes o que, si lo hacen, la cuantía no es excesiva. Servicios básicos, hipotecas, gastos permanentes.

**Calcular los gastos variables.** Hábitos de consumo, en general cualquier tipo de pago que se realice.

**Determinar el *cash flow*,** diferencia entre gastos e ingresos. El resultado es positivo, para evitar endeudamiento.

**Tabla 1.***Modelo presupuesto familiar*

<b>Ingresos</b>	Ene	Feb	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov	Dic
Sueldo.												
Pensiones.												
Inversiones.												
Negocios.												
<b>Total ingresos</b>												
<b>Gastos</b>												
Alquiler/ Hipoteca												
Préstamos/Créditos.												
Tarjetas de Crédito.												
Seguros.												
Telecomunicaciones.												
Teléfono fijo.												
Internet.												
Móvil.												
Transporte/Gasolina.												
Energía/Hogar.												
Gas.												
Electricidad.												
Agua.												
Alimentación y												
Vestimenta.												
Verduras.												
Carnes.												
Pescados.												
Pastas/Arroz.												
Canasta Básica.												
Ropa, zapatos,												
accesorios.												
Limpieza, Hogar.												
Detergente Lavadora.												
Lavavajillas.												
Utensilios de limpieza.												
Servicios limpieza y												
aseo.												
Ocio.												
Comidas/ Cenas.												
Gimnasio.												
Paseos y viajes.												
Cine.												
Recreación.												
Otros gastos.												
<b>Total gastos</b>												
<b>Saldo (Ingresos -</b>												
<b>Egresos).</b>												

Fuente: elaboración propia. (2022).

#### **4. Definición de los objetivos de aprendizaje**

Cada equipo de trabajo define los objetivos alcanzables para el direccionamiento del proceso de trabajo, es importante mantener una secuencia lógica y coherente de las etapas que integrarán el proceso entendiéndose que los objetivos específicos son las etapas que permiten dar cumplimiento y alcanzar el objetivo general.

#### **5. Formulación de hipótesis**

A partir de la búsqueda de información, el trabajo con las familias asignadas para cada grupo de trabajo, se establecen hipótesis que serán comprobadas o refutadas con la investigación, sobre todo relacionadas con las variables en estudio: la capacidad de ahorro familiar depende del control de gastos innecesarios y la elaboración de un presupuesto organizado eficientemente (hipótesis explicativas o causales).

#### **6. Reporte de resultados**

Representar los ingresos y egresos de los hogares en un poster que les permita organizar la información recolectada. Se incluye un análisis de los datos obtenidos mediante operaciones matemáticas donde se cuente con todos los datos recolectados y las operaciones que permitan determinar si existe capacidad de ahorro, endeudamiento o una contabilidad básica adecuada sin capacidad de ahorro.

**Evaluación:** considerar el nivel de participación de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad. Es muy importante observar y analizar los diferentes procesos aplicados por los estudiantes. Identificar los aspectos positivos y los aspectos negativos. Es evidente la necesidad de evaluar la comprensión de los conceptos, la habilidad de crear, de innovar, de gestionar el conocimiento para la solución de nuevos problemas. A continuación, se presenta una tabla de posibles

instrumentos a utilizar para una adecuada evaluación, junto con las competencias y criterios de calificar.

**Tabla 2.**

*Herramientas de evaluación en el ABP*

Competencias	Criterios de evaluación	Herramientas
Comunicación oral.	Claridad en la exposición Calidad y cantidad de la información Estructuración del material Habilidades expositivas (miradas, gestos, voz.)	Plantilla para puntuar las presentaciones orales (puntuadas por docentes y compañeros)
Comunicación escrita.	Calidad de la información. Fondo y forma. Síntesis y estructuración. Presentación formal. Calidad de las fuentes. Redacción	Trabajos e informes escritos (corregidos por los docentes mediante una plantilla de evaluación).
Habilidades de razonamiento en torno al problema.	Argumentación Uso de términos precisos Capacidad para elaborar hipótesis.	Plantilla de observaciones del tutor. Plantilla de puntuaciones de los compañeros
Respeto y compromiso con el grupo.	Asistencia Puntualidad Cumplimiento de las tareas acordadas. Aporte al grupo	Plantilla de observaciones del tutor. Plantilla de puntuaciones de los compañeros.
Conocimientos adquiridos en la materia.	Adquisición de conocimientos Resolución de problemas Aplicación de conocimientos a situaciones.	Examen práctico Mapas conceptuales
Capacidad de mejora.	Reflexión sobre su propio aprendizaje. Detección de puntos fuertes y débiles. Replanteamiento de objetivos.	Portafolios Diario Plantilla de autoevaluación
Liderazgo, gestión.	Toma de decisiones. Gestión del tiempo. Desempeño del rol en el grupo.	Plantilla de observaciones del tutor. Plantilla de puntuaciones de los compañeros.

Fuente: elaboración propia. (2022)

Los docentes consideran la evaluación del trabajo grupal realizado (organización, planificación, desarrollo de roles y funciones, así como los resultados finales); la calidad del informe final, de la presentación del trabajo (síntesis, creatividad, interpretación de resultados) que permitan corregir las falencias y potenciar los aspectos positivos. La formulación de la hipótesis como respuestas tentativas al problema de investigación y si relacionan variables. El paso 3 implica que el equipo recurra a aquellos conocimientos de los que ya disponen, a los detalles del problema que conocen y que utilizarán para su posterior resolución.

En síntesis, el trabajo en equipo, los roles asumidos, el manejo del tiempo, el cumplimiento de la elaboración del informe final en el tiempo establecido, así como la actitud, la calidad de los contenidos y la presentación son indicadores importantes que considerar para la evaluación. Los parámetros evaluativos permiten guiar al docente para considerar la evaluación desde una perspectiva sumativa no solo formativa que le ayude al estudiante a considerar que la ponderación numérica es resultado de la evolución en sus aprendizajes y en el nivel de conocimientos adquiridos. Los docentes como facilitadores planifican dichos procesos.

## **Actividad 2. Números racionales**

### ***Resultados de aprendizaje***

Desarrollar en el estudiante competencias matemáticas (actitudes y habilidades del estudiante) y el pensamiento matemático en torno al dominio de los números racionales que posibilitan la representación de fracciones que son expresados como una relación entre dos enteros. Todos los enteros están incluidos en los números racionales, cualquier entero  $z$  es escrito como la relación  $z/1$ .

### **Problematización**

Las 200 familias de la zona urbana del cantón Pujilí, emplean, según los estudios realizados un promedio de  $1/3$  de sus ingresos para rentas,  $3/5$  para gastos fijos,  $4/9$  en salud,  $5/6$  en educación y el resto de sus ingresos lo ahorran. ¿Qué fracción de sus ingresos ahorran?

Primeramente, se suman las fracciones que representan los gastos existentes en las familias, que determinan el mínimo común múltiplo, para determinar la fracción que representa lo que gasta, entendiéndose que el denominador obtenido representa el total del ingreso de las familias, por lo que al restar el salario menos lo que obtuve de la suma de fracciones, se identifica la fracción que representa el ahorro de la familia.

En este sentido, es importante entender que los números racionales son todos los números que son susceptibles de ser expresados como una fracción, es decir, como el cociente de dos números enteros. La palabra racional deriva de la palabra razón, que significa proporción o cociente.

### **1. Clarificación de términos**

Es importante comenzar el análisis de la concepción de números racionales, que el estudiante comprenda casos reales donde se apliquen operaciones con números racionales en la medida que permiten expresar divisiones inexactas sin que el estudiante maneje un excesivo número de decimales. Los números racionales permiten expresar fracciones a partir de la relación entre números enteros. El docente explica la actividad con detenimiento para que los estudiantes comprendan el reto que asumen y cómo buscan soluciones del problema presentado. El objetivo o propósito de la clase es comprendido por todos los estudiantes para el desarrollo óptimo de la propuesta.

### **2. Definición del problema**

Los estudiantes en grupos de 5 miembros, previamente conformado por el docente, se establecen los roles que determinan cada uno de ellos, analizan el contenido del problema para la identificación y descubrimiento del procedimiento a seguir. Los roles están en función de un Coordinador, que controle el trabajo grupal, el cumplimiento de tareas; el rol de investigador que se encarga de los procedimientos de indagación y búsqueda de datos, así como el analista que verifica sistemáticamente la calidad del proceso, la calidad del informe de resultados. El portavoz del grupo que da a conocer los avances y hallazgos finales que representa al grupo y el gestor de metodologías que mayormente se encarga del manejo de los recursos tecnológicos, validación, control y verificación de las metodologías empleadas.

### **3. Lluvia de ideas**

Primeramente, se suman las fracciones que representan los gastos existentes en las familias, al determinar el mínimo común múltiplo, para determinar la fracción que representa lo que gasta, entendiéndose que el denominador obtenido representa el total del ingreso de las familias, por lo que al restar el salario menos lo que obtuve de la suma de fracciones, se identifica la fracción que representa el ahorro de la familia.

En este sentido, es importante entender que los números racionales son todos los números que son susceptibles de ser expresados como una fracción, es decir, como el cociente de dos números enteros. La palabra racional deriva de la palabra razón, que significa proporción o cociente.

Es válido mencionar que las lluvias de ideas permiten esclarecer el problema lo que requiere la búsqueda de información, el diseño de un procedimiento de trabajo y esquema de solución al problema. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente, se regresa al problema. Los conocimientos son gestionados y socializados por el docente de manera directa.

### **4. Discusión y categorización de ideas**

Es importante considerar que el ABP es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas donde el maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Desde los grupos formados, se aborda la problemática al comenzar por la lectura y el análisis del escenario donde se presenta el problema; identificar cuáles son los objetivos de aprendizaje que se cumplen e identificar la información con la que sustentan sus propuestas de solución al problema. Elaborar un listado de lo que ya

se conoce, así como las pautas del problema, para el análisis de lo que se trata de resolver.

Elaborar grupalmente una lista de necesidades, de conocimientos y preguntas de lo que se necesita saber y un esquema de trabajo en función de realizar un diagrama que permita evidenciar los vínculos de cada uno de los conceptos mediante la búsqueda sistemática de información y el razonamiento científico así como la representatividad de la información mediante mapas conceptuales y recursos interactivos que posibiliten comprender el tema de estudio desde la revisión de la literatura (Vera, Merchán, Castro y Maldonado, 2022).

Los estudiantes identifican y realizan predicciones en torno al problema, las circunstancias y condiciones de la situación problémica donde trabajan desde sitios web [www.mural.com](http://www.mural.com) al formular preguntas y estructurar una lluvia de ideas para el esclarecimiento del problema, de igual manera, se vincula a la herramienta [https://edu.google.com/intl/ALL\\_ec/jamboard/](https://edu.google.com/intl/ALL_ec/jamboard/) al ser una pantalla inteligente que permite representar y extraer con rapidez imágenes de una búsqueda en *Google*, guardar el trabajo en la nube automáticamente, usar la herramienta de reconocimiento de formas y escritura a mano fácil de leer; dibujar con una pluma *stylus*, borrar con el dedo igual que en una pizarra, permite que un grupo de trabajo comparta, crea y dialogue en torno a las ideas relevantes de una manera más rápida y viable.

Ello permitirá encontrar la solución correcta y analizar las respuestas que constituyan el proceso correcto para resolver la situación planteada.

## **5. Formulación de hipótesis**

El docente guía y acompaña a los grupos de trabajo en torno a las supuestas respuestas tentativas a la problemática de investigación entendiéndose que las hipótesis en torno a las operaciones necesarias para el trabajo con números racionales, permite enunciar propiedades de los números racionales que demuestran también que la aplicación de la metodología del trabajo cooperativo

incide significativamente en el aprendizaje de las propiedades de los números racionales. El problema central de investigación aborda los procesos de enseñanza y de aprendizaje relativos a los números racionales, al centrar la atención en aquellos que conciernen a las relaciones parte-todo.

Las hipótesis investigativas se fundamentan en lo siguiente: “la fracción como relación parte–todo es interpretada como un número que expresa la relación cuantitativa entre una cierta cantidad tomada como unidad (todo) y otra cantidad tomada como parte”. El establecimiento de tal relación cuantitativa implica un proceso de medición.

La búsqueda de información se fundamenta en la revisión de las fuentes bibliográficas sugeridas por el docente; el procesamiento, análisis y síntesis de la información obtenida. En <http://www.paddlet.com/> se representa la información, la secuencia de ideas y compartir con los demás compañeros del equipo de trabajo (un ejemplo construido en la presente investigación en torno a los números racionales:

<https://pvsm3612.atlassian.net/wiki/spaces/OPERATIONS1/pages/262152/NUMEROS+RACIONALES>) donde el estudiante plasma sus ideas fundamentales.

Por otra parte, se construyen los objetivos generales y específicos desde la concepción de objetivos SMART mencionado antes o desde la técnica de *asking – questions* donde el docente formula preguntas en torno al tema y al problema de investigación para descubrir los objetivos: ¿El denominador obtenido representa el total del ingreso de las familias? ¿Cómo calcular la capacidad de ahorro familiar y la fracción que representa? Son interrogantes que permiten la formulación de los objetivos de investigación, ya sean los objetivos generales o específicos. De igual manera, los objetivos ser archivados en la app como *padlet* mencionada antes.

Se considera importante la enseñanza de la formulación de los objetivos a los estudiantes, al considerar que se formulan en base a verbos en infinitivos, de acuerdo con cada una de las etapas del proceso investigativo que permitirá alcanzar el objetivo general (objetivos específicos) lograr coherencia en la

investigación, planificación y organización; en la medida que cada avance de cumplimiento de cada, objetivo permite la estructuración y desarrollo del proceso investigativo.

## 6. Reporte de resultados

Es importante que los estudiantes argumenten, como parte introductoria, la importancia de los números racionales para el procesamiento e interpretación de situaciones de la vida cotidiana. Por ejemplo, los números racionales son necesarios para entender e interpretar los resultados de las encuestas que se realizan en diferentes sectores sociales y juzgar su credibilidad; interpretar los indicadores económicos y sociales del país, las tasas de interés en torno a los créditos hipotecarios o de consumo, el análisis de los descuentos de los supermercados y en la medición de procesos numéricos que forman parte de la vida cotidiana de los estudiantes.

El estudiante utiliza herramientas tecnológicas como <https://app.genial.ly/dashboard> *genially* y *canvas* [https://www.canva.com/es\\_419/](https://www.canva.com/es_419/) para la representación del informe final, la organización óptima y creativa de la información. También genera un video en <http://www.tiktok.com/> son herramientas que responden a sus preferencias, motivaciones y tendencias actuales.

**Evaluación:** Para analizar la comprensión de los temas se observa la participación de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad. Es bueno indagar a los estudiantes acerca de cuál fue la pregunta de mayor dificultad y ¿por qué?, esto permitirá visualizar el manejo de los conceptos. Es muy importante observar y analizar los diferentes procesos aplicados por los estudiantes. Se analiza la aceptación de la actividad (los aspectos positivos y los aspectos negativos). Para complementar la actividad es importante tener en cuenta las recomendaciones y sugerencias por parte de los estudiantes para una próxima oportunidad.

### Actividad 3. Figuras planas

En la planificación didáctica de octavo año de EGB-S correspondiente a la Unidad número 5, cuyo título es Cuerpos Geométricos, la destreza a desarrollar es analizar la relación de los números con el cálculo de perímetros y áreas de figuras geométricas.

Este tema será desarrollado en dos momentos:

**Primer momento:** durante la clase y el trabajo en casa.

Durante la clase se pretende trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, términos, conceptos, definiciones, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, va acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por lo que se proponen las siguientes actividades al aplicar la metodología ABP.

### Figuras geométricas

#### Actividad 1. ¿Cuánto recuerdo?

Para este diagnóstico se responden las siguientes preguntas, las mismas que están valoradas de la siguiente manera: a (conozco), b (recuerdo algo del tema), c (desconozco).

**Tabla 3.**

*Diagnóstico. Figuras planas*

Ítems de evaluación	a	b	c
Qué es una figura plana.			
Nombres de las figuras planas.			
Cuál es la definición de perímetro.			
Conoce la fórmula para hallar el perímetro de una figura plana.			
Cuál es la definición de superficie.			
Conoce la fórmula para hallar la superficie de una figura plana.			
Maneja el Office en la computadora.			
Grafica superficies planas al utilizar medios digitales.			







Fuente: elaboración propia. (2022)

## Refuerzo lo aprendido

En esta actividad el docente entrega una hoja con figuras geométricas y solicita a los estudiantes identificar su nombre y escribir las fórmulas para calcular su perímetro y superficie.

**Tabla 4.**

*Refuerzo aprendido. Figuras planas*

Figura	Nombre de la figura	Fórmula del perímetro	Fórmula del área
			
			
			
			
			
			

Fuente: elaboración propia. (2022)

## Logotipo del proyecto

Una vez reforzado los conceptos y fórmulas de las figuras planas, se procede a diseñar el logotipo del proyecto al utilizar figuras geométricas y llenar sus datos en la siguiente Tabla.

**Tabla 5.**  
*Logotipo. Figuras planas*

Dimensión Figura	Base	Altura	Radio	Lado	Apotema	Perímetro	Área
---------------------	------	--------	-------	------	---------	-----------	------

---

Fuente: elaboración propia. (2022)

### **Trabajo autónomo uso de tecnología para el logotipo**

Para esta actividad el estudiante utiliza herramientas como *Word*, *Power Point*, *Paint* o *GeoGebra*, de tal manera, que su diseño quede plasmado y listo para su presentación.

**Segundo momento:** Está pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta el problema con las fases indicadas.

### **Problematización**

Anualmente, cientos de personas visitan la ciudad de Pujilí atraídos por las montañas y volcanes, el abundante patrimonio artístico, la riqueza gastronómica, la riqueza del patrimonio cultural. Hay muchos tipos de turismo en este caso unos prefieren la ciudad, otros la naturaleza, a unos les gusta visitar parques y templos a otros los deportes de riesgo, otros buscan relax y olvidarse del estrés del día a día. En fin, lo que cuenta es que la mayoría de las personas rara vez realizan un viaje a una u otra ciudad. En este sentido, es importante la creación de un logotipo que identifique la ciudad de Pujilí como destino turístico al considerar que carecen de una imagen turística.

### **1. Presentación y lectura comprensiva del escenario**

Lo que se busca es diseñar un logotipo que permita promocionar la campaña turística de la ciudad de Pujilí, para este efecto se formulan las siguientes preguntas:

## Indicaciones

A los docentes se les hace las siguientes recomendaciones:

1. Identificar las dudas o falta de claridad del problema.
2. Facilitar al grupo la comprensión del contenido de la información
3. Identificar si existe algún grado de dificultad en su comprensión.

Por otro lado, a los estudiantes se les da las siguientes indicaciones:

1. Examinar si todos han entendido los términos y conceptos usados en el problema y en la descripción de la situación.
2. Interpretar los diferentes términos en la descripción del problema y llegar a acuerdos en el grupo.

**Tabla 6.**

*Construcción del escenario.*

No	Pregunta	Información
1	¿Dónde ocurre el problema?	
2	¿Qué datos nos presenta el problema?	
3	¿Qué contenido científico se requiere para resolver el problema?	
4	¿Con qué dificultades se encuentran los estudiantes encargados de la campaña?	
5	¿Cómo reactivar la campaña en el colegio?	

Fuente: elaboración propia. (2022)

## 2. Lluvia de ideas

Es un recurso que ayuda a obtener información del problema y permite conocer lo que conocen y lo que desconocen los estudiantes. También, es importante en esta fase apoyarnos en los conocimientos adquiridos en niveles inferiores y en los adquiridos en el nivel que cursan.

Para el docente se sugiere:

1. Despertar toda clase de ideas e inquietudes sobre el tema.
2. Ayudar a pensar lógicamente sobre el problema apoyándose en los conocimientos previos.

3. Generar ideas pero evitar el análisis crítico de las mismas.

Para los estudiantes se indica:

1. Intentar formular posibles explicaciones sobre la base del sentido común, por lo que en esta fase el grupo no se limitará únicamente a discutir la información que tiene relación con los hechos.
2. Interrogar a cada miembro del grupo para que haga su contribución, la misma que se respeta, de esta manera se evitarán enfrentamientos y pérdida de tiempo.
3. Anotar todas las ideas aportadas, es útil que esta tarea la realice el secretario.
4. Informar al grupo las opiniones vertidas a manera de resumen, es responsabilidad del coordinador.

### **3. Levantamiento de la información con respecto a antecedentes**

El docente toma en cuenta que:

1. No todos los estudiantes realizan sus tareas de estudio de la misma forma.
2. Recordar que existen muchos estilos de indagación y todos son usados productivamente. Entre ellos se encuentran: diseño de diagramas, comparar los puntos de vista, estudio con ayuda de videos, consultar en internet, preguntar a docentes, padres y compañeros, indagar textos, entre otros.
3. Información adicional sobre diseño de logotipos se encuentra en la página web diseño de logotipos.

Indicaciones para el estudiante.

1. Utilizar una variedad de estilos de indagación.
2. Respetar las actividades de estudio individual realizadas por los miembros del grupo.
3. Realizar una amplia investigación.

#### **4. Identificación de los procedimientos para resolver el problema**

El docente manifiesta que el diseño de un logotipo requiere del uso de figuras geométricas y que cada una de ellas tiene medidas y que de cada una de ellas se calcula su perímetro y superficie.

El estudiante que trabajará en grupo diseñará un logotipo que tenga una amalgama de figuras geométricas de tal forma que se refuerzan los conocimientos sobre cálculo de áreas y perímetros.

#### **5. Formulación de hipótesis**

El docente considera que sirven como un punto de partida para la fase de estudio personal. El estudiante se encarga de:

Tener presente que la hipótesis se considera como tarea de estudio que el grupo acuerda sobre las bases de la discusión previa. Recordar que constituyen el puente entre las preguntas surgidas para el análisis del problema y la información que se adquiere sobre el tema desde varias disciplinas.

“Toda persona o marca, tiene un nombre, pero esta se diferencia a través de una identidad gráfica que permita a las personas asociar rápidamente formas, y diseño hacia el nombre de su organización”. Por lo que se define la hipótesis de la siguiente manera: el logotipo para la campaña de promoción turística de la ciudad de Pujilí contribuirá a posicionar a la ciudad como destino turístico.

#### **6. Presentación de resultados**

En esta última fase los grupos presentan un reporte o hacer una exposición en la cual se muestra el diseño del logotipo y las recomendaciones, que se dan para la solución del problema. Para evaluar al estudiante se recomienda elaborar una o varias rúbricas como las que se presenta a continuación:

**Tabla 7.***Rúbrica de evaluación. Figuras planas*

Criterios de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	Nunca
Demuestra iniciativa.					
Demuestra curiosidad.					
Demuestra organización.					
Es participativo.					
Es colaborativo.					
Es responsable.					
Aporta con ideas e información					
Escucha y muestra respeto por las opiniones de los compañeros.					
Fomenta la participación de todos los integrantes del equipo.					
Estimula el desarrollo de los compañeros.					
Se compromete con el equipo.					

Fuente: elaboración propia. (2022)

**Actividad 4. Simetría**

Aplicación de la Estadística descriptiva, gráficos estadísticos, porcentajes, frecuencias absolutas y relativas para datos no agrupados en tabla de frecuencias, a partir del análisis de un problema de investigación y la medición de sus variables fundamentales.

**Resultados de aprendizaje**

Realizar un análisis estadístico en una infografía de la frecuencia de uso de las redes sociales por parte de los estudiantes de Octavo Grado de la entidad educativa, así como de la finalidad de uso de dichas redes; que incluyan el análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados obtenidos.

**Problematización**

En los adolescentes entre 12 a 15 años, pertenecientes a la Unidad Educativa 14 de Octubre – Vicente Rocafuerte del cantón Pujilí, se ha constatado el uso excesivo de redes sociales como Facebook y WhatsApp. Los docentes y autoridades consideran una problemática a resolver en cuanto afecta negativamente la vida social y familiar de los adolescentes, así como su nivel de concentración en clases.

Ello permite enunciar una interrogante cognoscitiva. ¿Cómo incide el uso excesivo de las redes sociales en la vida cotidiana de los estudiantes de 12 a 15 años de la Entidad Educativa 14 de Octubre – Vicente Roca fuerte en el período 2022 - 2023?

**Clarificación de términos.** Es importante comenzar un análisis de las ventajas y desventajas del uso de las redes sociales y las medidas de seguridad necesarias como usuario de una red. El docente explica la importancia de investigar problemáticas sociales que permitan encontrar alternativas viables, a partir de los estudios diagnósticos y la representación gráfica de los indicadores para una comprensión profunda de la situación problemática.

### **1. Definición del problema**

Los estudiantes en grupos de 5, previamente conformado por el docente, establecen los roles que determinan cada uno de ellos, analizan el contenido del problema para la identificación y descubrimiento del procedimiento a seguir. Los roles establecidos en la Actividad 1, permiten llevar a cabo el proceso de análisis del problema planteado. Los estudiantes elaboran una encuesta que les permita la recolección de información entendiéndose que se trata de un estudio investigativo a nivel descriptivo, que requiere del contacto directo con la población de adolescentes delimitada y que se les aplica un cuestionario para el diagnóstico respectivo.

La medición de los indicadores de las variables en estudio (uso de redes sociales y vida cotidiana) constituyen las premisas determinantes para la representación estadística de los resultados obtenidos y la posibilidad de aplicación de la estadística descriptiva donde las tablas de frecuencia representan la tabulación de datos de cada ítems que permite conocer y determinar el criterio de los encuestados y representar la distribución porcentual de las respuestas alcanzadas, al determinar cuáles tienen mayor porcentaje y cuáles son las tendencias que prevalecen.

## **2. Lluvia de ideas**

En el equipo de trabajo los estudiantes consideran la medición de las variables en estudio. ¿Cómo determinar la frecuencia de uso de las redes sociales? Se investiga las diferentes escalas de medición existentes guiados por el docente a partir de la revisión de materiales de apoyo, libros de metodología de la investigación y tutoriales. ¿En qué consiste la medición de variables? El desglose de las variables en dimensiones e indicadores les permitirá enunciar los ítems de los cuestionarios, que son aplicados en la población delimitada con anterioridad.

A partir de los ítems formulados, se identifican los usos que mayormente tienen las redes sociales desde el criterio de los adolescentes, la frecuencia de uso y la finalidad del tiempo que ocupan en las redes, a fin de valorar la incidencia que tienen en la vida cotidiana. Esta última, como variable de estudio, se identifica sus indicadores para el análisis requerido.

## **3. Formulación de hipótesis**

Las hipótesis en función del problema, como respuestas tentativas que se afirman o refutan con la investigación se enuncian en torno al nivel de incidencia entre variables: el uso excesivo de las redes sociales genera enajenación social, apatía e introversión en los adolescentes de la Unidad Educativa en estudio, que inciden negativamente en su vida cotidiana. Hipótesis causales o explicativas se relacionan mayormente al problema sugerido.

El docente como facilitador, orienta a los estudiantes en torno a la formulación de las hipótesis para la comprensión de esta herramienta metodológica que permite en estudios cuantitativos mayormente, formular supuestos, que están sujetos a comprobación, sobre las posibles soluciones al problema, como referentes orientadores para el investigador, que le permiten identificar las alternativas de solución y una mayor profundización en el problema. En este sentido, cada equipo de trabajo se encarga de investigar, indagar, conocer sobre la temática, el hecho

de que las hipótesis están conformadas por variables y que cada una de ellas son medidas como elementos de estudio en las unidades de observación.

#### **4. Definición de los objetivos de aprendizaje. Búsqueda de la información**

Los objetivos definen el alcance de la investigación, su finalidad fundamental y los propósitos que se persiguen. Los estudiantes consideran la interrelación entre objetivos generales y específicos y la taxonomía que se utiliza para su formulación. La representatividad de cada objetivo específico de las etapas más importantes de la investigación y la necesidad de cumplir cada uno de ellos: los objetivos son alcanzables, medibles, concretos y definen las etapas del proceso investigativo.

La indagación y delimitación de los objetivos, le permitirá al equipo de trabajo, una organización y planificación de la investigación eficiente para su desarrollo y aplicabilidad. El docente como facilitador y guía, que acompaña en el proceso de aprendizaje, se enseñará a los estudiantes el concepto de SMART, que permite entender que los objetivos son medibles, alcanzables, relevantes y delimitados en un tiempo en específico.

Se entiende que la concepción de SMART permite alcanzar metas y resultados favorables a partir de la integración de los principios de especificidad de la meta o fin que se quiere alcanzar, su carácter medible, alcanzable, relevante y la delimitación del espacio temporal en que se ven materializados los resultados planteados.

#### **5. Reporte de resultados**

La representación estadística, desde la aplicabilidad de la estadística descriptiva es fundamental, a partir del procesamiento de la información obtenida, los datos recopilados y la distribución de frecuencias que permitirán a los grupos de trabajo, realizar análisis e interpretación de los resultados. Permite presentar los datos de forma significativa y comprensible, lo que a su vez facilita una interpretación simplificada del conjunto de datos en cuestión. La representación gráfica, la

distribución de frecuencias facilitará la visualización de los datos para un mejor enfoque investigativo y manejo de la información.

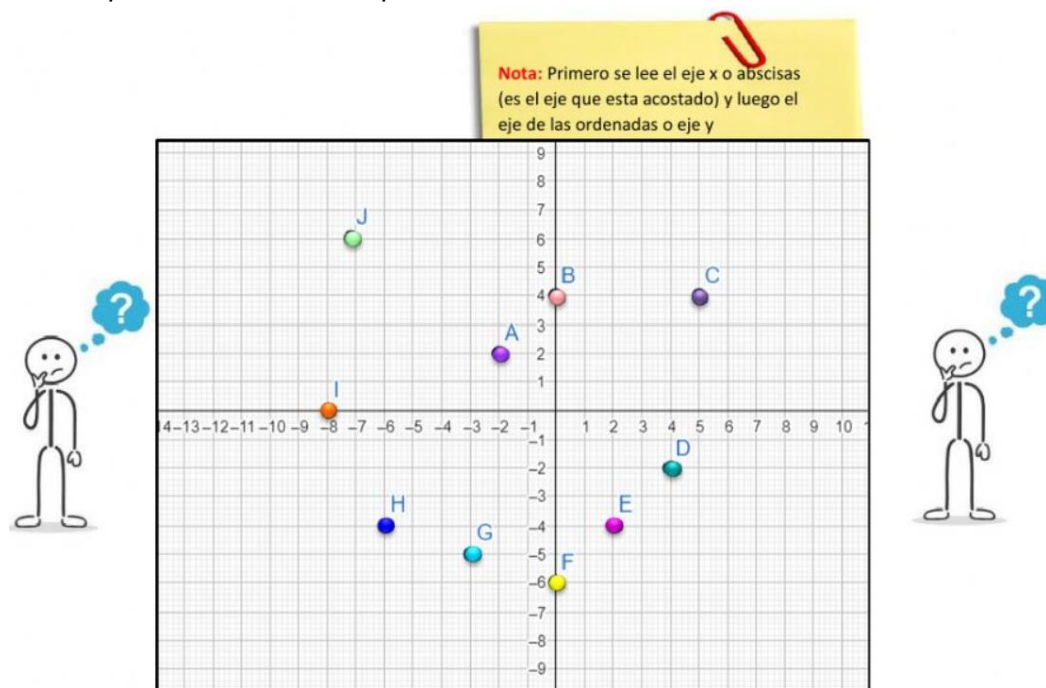
**Evaluación:** Para analizar la comprensión de los temas se observa la participación de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad. Es importante indagar en los estudiantes acerca de cuál fue la pregunta de mayor dificultad y ¿por qué?, esto permitirá visualizar el manejo de los conceptos. La observación y análisis de los diferentes procesos aplicados por los estudiantes, se considera como parte del proceso evaluativo. Se analiza la aceptación de la actividad (los aspectos positivos y los aspectos negativos). Para complementar la actividad es importante tener en cuenta las recomendaciones y sugerencias por parte de los estudiantes para una próxima oportunidad.

### **Actividad 5. Coordenadas rectangulares**

Reconocer pares ordenados con enteros y ubicarlos en el plano cartesiano.  
Interpretar y construir tablas de datos y gráficas relativos a diferentes ámbitos de la vida cotidiana.

**Figura 6.**

Se reconoce pares ordenados en el plano cartesiano



A es (  ,  )

F es (  ,  )

B es (  ,  )

G es (  ,  )

C es (  ,  )

H es (  ,  )

D es (  ,  )

I es (  ,  )

E es (  ,  )

J es (  ,  )

Nota. Fuente: Imágenes diseñadas en Mindomo.

## 1. Clarificación de términos

Las coordenadas cartesianas o coordenadas rectangulares (sistema cartesiano) se caracterizan por ser coordenadas ortogonales que facilitan la representación gráfica de una relación matemática (funciones matemáticas y ecuaciones de geometría analítica), que permiten una mayor comprensión de los fenómenos. El plano cartesiano se forma por la intersección de dos líneas perpendiculares que forman un ángulo recto por lo que se conforma por cuatro cuadrantes en sentido antihorario.

El valor del origen en el eje es cero, donde existen números a la derecha del cero que son positivos, y aquellos a la izquierda del cero, son valores negativos, por lo que cada punto que se traza en un plano cartesiano tiene dos valores asociados, denominados coordenadas del punto, que se definen como par ordenado. Para trazar un punto en el plano cartesiano se sitúa en el origen y buscar la coordenada en el eje de acuerdo con los valores predeterminados.

Es relevante entender lo que representa el plano cartesiano: un sistema de referencias conformado por dos rectas numéricas, una horizontal y otra vertical, que se cortan en un determinado punto, llamado origen de coordenadas (O). El eje perpendicular se denomina eje de abscisas o eje de las  $x$ , mientras que el eje vertical se denomina eje de ordenadas o eje de las  $y$ .

## **2. Definición del problema**

Para comprender la necesidad de un sistema de referencia, es conveniente proponer a los alumnos que describan sistemas de referencia para localizar los principales sitios turísticos del sector urbano del cantón Pujilí como premisa importante al tomar en cuenta las coordenadas y representar, mediante la unión de los puntos, los diagramas y figuras que se forman para mayor conocimiento del cantón. Se comprende la utilidad de las coordenadas cartesianas como sistema de referencia y el aprender a usar la simbología propia del lenguaje matemático de pares ordenados y representar figuras geométricas en el plano cartesiano.

Por su parte Torres y Lozano (2018) en cuanto al tema de la orientación espacial de mapas y planos con sistemas de referencias cartesianos, concluyen que facilita el ambiente de aula en el que aprender es una actividad vinculada a los problemas sociales, a las situaciones del entorno que permitan entender la aplicabilidad de los conocimientos que se imparten y socializan desde el aula de clases.

El docente reflexiona en torno a las aplicaciones del plano cartesiano en la vida cotidiana, sobre todo para la ubicación de las calles en el centro de la ciudad, al considerar que desde la Plaza Cívica Sucre ubicada en el centro, el número de

cuadras que represente cada sitio de localización, se entienden como coordenadas en un plano cartesiano (Por ejemplo, la ubicación de la calle donde se encuentra el Centro de Emprendimientos Pujilí, Arte y Cultura, es exactamente a 5 cuadras hacia el este y 6 cuadras hacia el norte desde la Plaza Sucre entendiéndose como las coordenadas a representar en el plano).

Por tanto, los estudiantes aprenden que la principal función del plano cartesiano es la de ubicar puntos en relación con dos dimensiones a partir de un punto de origen lo que facilita la construcción de un mapa con precisión que pone en relación una diversidad de ubicaciones que contribuyen a que las personas lleguen a sus destinos y no sentirse perdidos en determinados espacios geográficos.

### **3. Lluvia de ideas**

Las ideas preliminares son orientadas y sustentadas por el docente, como facilitador del proceso. Los estudiantes indagan, buscar información relevante sobre el tema con la ayuda del docente que les facilita los materiales bibliográficos. La comprensión del tema tiene como punto de partida, la definición del tema entendiéndose como un método analítico para expresar relaciones funcionales a través de trazos geométricos sobre un plano.

Es importante que el docente guíe al estudiante a aprender y tener en cuenta que el plano cartesiano se constituye por el cruce de dos ejes de coordenadas, o sea, dos líneas rectas infinitas, identificadas con las letras  $x$  (horizontal) y  $y$  (vertical) al dividir así el plano en cuatro cuadrantes donde se representan valores positivos en cada eje de coordenadas  $(1,1)$ . En la región superior izquierda, en donde se representan valores positivos en el eje  $y$ , pero negativos en el  $x$   $(-1, 1)$ ; así como en la parte inferior izquierda, en donde se representan valores negativos en ambos ejes  $(-1,-1)$  y en la región inferior derecha, en donde se representan valores negativos en el eje  $y$  pero positivos en el  $x$   $(1, -1)$ .

Las interrogantes permitirán aclarar el problema: ¿Qué representaciones se realizan en el plano cartesiano? ¿Qué significa la terminología plano cartesiano? ¿El plano cartesiano se compara con otros aspectos de la realidad?

Un sistema coordinado se establece a partir de la determinación de un punto de referencia. Las rectas perpendiculares, facilitan la ubicación de los pares ordenados. Por ello, se desarrollan múltiples actividades para aplicar este sistema a casos de la cotidianidad, para potenciar un aprendizaje significativo.

Se pretende con el ejercicio, que cada grupo de trabajo con el uso del plano cartesiano se ubican los diferentes lugares turísticos del cantón, en qué coordenadas están ubicados si utilizan también *Google Maps* como herramienta de apoyo.

#### **4. Formulación de hipótesis**

Los estudiantes formulan múltiples hipótesis que le permitan una mayor comprensión de las aplicaciones y resultados del sistema de coordenadas rectangulares. Con la orientación del docente, considera las aportaciones y posibles respuestas a la problemática de investigación:

Los datos de las coordenadas de cada punto ubicado en el plano permiten conocer el valor de la región cuadrangular que se forma. Las coordenadas pasan a ser puntos en el plano en lugar de cuadrados. Los sitios por ubicar, no se encuentran en el centro de la cuadrícula, más bien, en la intersección de dos líneas.

La utilidad cotidiana de las coordenadas cartesianas suele ser localizar sitios en los mapas. Los planos suelen estar divididos en sectores con ejes horizontales y verticales.

*Las cartas georreferenciadas facilitan la ubicación de las coordenadas de los lugares turísticos de la ciudad de Pujilí, para su promoción y divulgación.*

## 5. Definición de los objetivos de aprendizaje

Como propósitos fundamentales, cada equipo de trabajo formula objetivos en correspondencia con el tema de investigación y con la problemática planteada por el docente. Es importante socializar entre los estudiantes, los principios de formulación de los objetivos, basados en términos en infinitivos que permitan determinar las acciones a seguir para alcanzar las metas fundamentales de la investigación.

Los objetivos se plantean de la siguiente manera:

- Identificar valores numéricos que son representarlos en el plano cartesiano al aplicar conceptos como el de progresión aritmética.
- Determinar las coordenadas de cada elemento que se pretende ubicar en el plano cartesiano.
- Caracterizar la importancia de aprender a aprender la representación en el plano de diferentes puntos claves dentro del contexto social.
- Representar gráficamente cada sitio turístico para su ubicación en el espacio con la ayuda de *Google Maps*.
- Dibujar los puntos y las coordenadas en el programa *GeoGebra* que posibiliten la generación de aprendizajes significativos mediante el uso de las nuevas tecnologías en torno al uso de coordenadas y la ubicación de puntos específicos de determinados lugares o sitios representativos.
- Crear itinerarios en *Google Maps* y realizar una captura de pantalla del mapa.

## 6. Reporte de resultados

Los estudiantes entregan un Informe Técnico que contenga el desarrollo de los objetivos seleccionados, los productos principales con su respectiva descripción, caracterización e interpretación; las representaciones de los sitios turísticos y el trazado de las figuras que se forman a partir de dibujar los puntos y las coordenadas

en el programa *GeoGebra* por lo que se presenta el archivo del programa; ubicar puntos en *Google Maps* y dibujarlos en *GeoGebra*.

Para el manejo del programa, con la ayuda del docente y los tutoriales que permiten el aprendizaje de los estudiantes (<https://www.youtube.com/watch?v=w1MdfnhPWJM>), se toma como punto de partida, que el plano cartesiano es un diagrama que permite localizar puntos específicamente dentro de un sistema de coordenadas que se conocen como *Coordenadas Rectangulares*, para localizar cada punto  $P(x, y)$ , se avanza la distancia indicada por la coordenada  $x$  sobre el eje horizontal y la distancia  $y$  sobre el eje vertical.

Finalmente, se considera en el Informe, la caracterización de los sitios turísticos desde sus atractivos fundamentales y con sus respectivas coordenadas como referentes importantes para la ubicación de los visitantes al cantón. *La evaluación se considera desde los siguientes indicadores aplicados a cada estudiante:*

**Tabla 8.**

*Evaluación. Simetría*

Preguntas	Respuesta
¿Cumplí con las actividades asignadas por el docente al equipo de trabajo?	
¿En qué medida colaboré con mi equipo de trabajo?	
¿Cómo lo hice?	
¿Pude lograr crear nuevas ideas?	
¿Qué aspectos no pude comprender de la actividad?	
¿Cómo aplicas lo aprendido a la vida diaria?	
¿Qué fue lo más significativo que aprendiste de la actividad?	
¿Qué sugerencias le darías a tu profesor?	

Fuente: elaboración propia. (2022)

## Actividad 6. Ecuaciones

Una ecuación de primer grado o ecuación lineal es una igualdad que involucra una o más variables a la primera potencia y no contiene productos entre las variables, es decir, una ecuación que involucra solamente sumas y restas de una variable a la primera potencia.

En este sentido, favorecen la interpretación de modelos matemáticos para la resolución de diferentes casos a partir de encontrar una variable, aplicable a la resolución de problemas de la realidad.

El propósito del tema es precisamente, fortalecer en los estudiantes, capacidades analíticas, de abstracción y de pensamiento lógico, mediante la generalización de procedimientos para la formulación y análisis de problemas y soluciones en términos matemáticos aplicados también a la realidad, a situaciones de la economía local desde la oferta y la demanda.

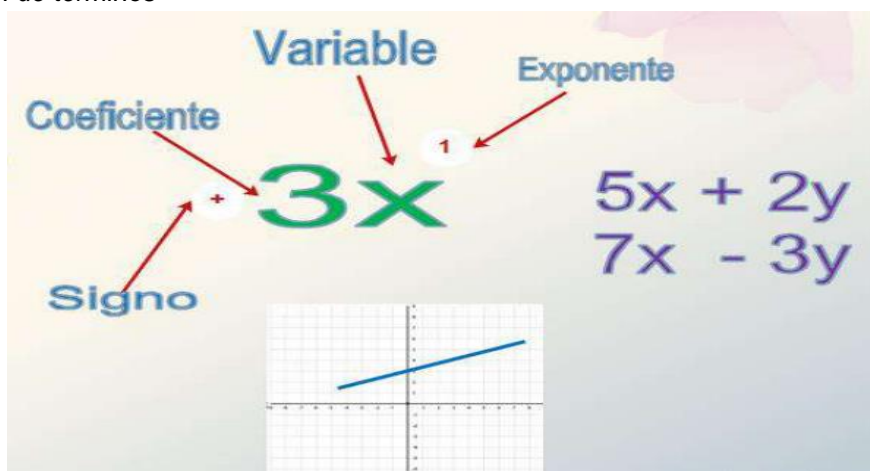
Se presenta una situación problémica desde la aplicabilidad de las ecuaciones lineales con una variable que se denominan ecuaciones polinómicas de primer grado.

### **1. Clarificación de términos**

Como punto de partida, se considera importante que los estudiantes aprendan a definir una ecuación lineal, así como sus métodos de resolución que son mediante sustitución, igualación, reducción, representaciones gráficas, regla de Cramer fundamentalmente (Hernández, 2020).

Se representan de acuerdo con el gráfico que se muestra a continuación:

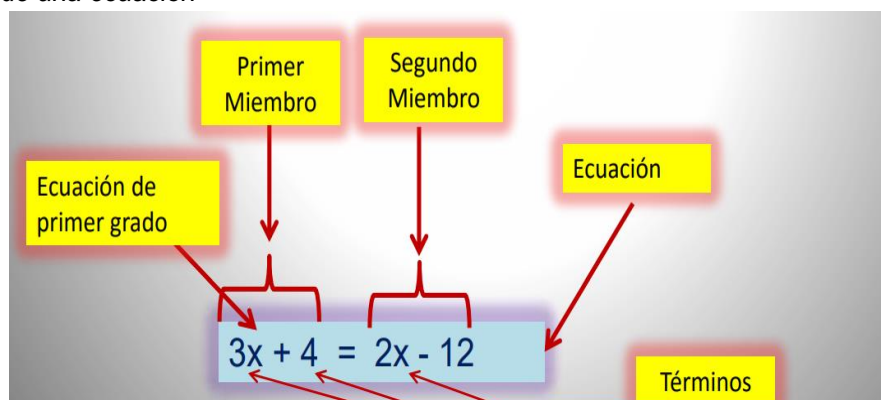
**Figura 7.**  
Clasificación de términos



Fuente: elaboración (Hernández, 2020)

Una ecuación es una proposición que indica igualdad entre dos expresiones. Dichas expresiones conforman una ecuación y son llamadas lados o miembros separados por el signo de igualdad =, como se muestra a continuación:

**Figura 8.**  
Elementos de una ecuación



Fuente: elaboración (Hernández, 2020)

Además, sugiere un procedimiento metodológico para la resolución de ecuaciones lineales o de primer grado:

- a) Resolver y eliminar los paréntesis al utilizar de manera correcta las propiedades de las operaciones.
- b) Suprimir denominadores en el caso de que la ecuación lineal esté dada en fracción.

- c) Agrupar los términos en x en un lado y los términos constantes en el otro.
- d) Simplificar los términos semejantes.
- e) Despejar la incógnita o variable.

Los estudiantes dominan también las propiedades del inverso aditivo, al aplicar el inverso multiplicativo.

Un sistema de ecuaciones es un conjunto de ecuaciones con las mismas incógnitas. Una solución de un sistema es una asignación de valores para las incógnitas que hace verdadera cada una de las ecuaciones. Resolver un sistema significa hallar los valores de las incógnitas.

Se aplicará en la ecuación lineal, el método de sustitución por lo que se comienza por una ecuación en el sistema y la posibilidad de despejar una incógnita en términos de las expresiones que se enuncian a partir de los datos proporcionados. El método de sustitución permite despejar la incógnita, sustituir, para obtener una ecuación con una incógnita y, a continuación, despejar dicha incógnita.

## **2. Definición del problema**

Para comprender la aplicabilidad de las ecuaciones en la vida cotidiana, es conveniente proponer a los alumnos que analicen la situación económica de la empresa MEDYCIN del cantón Pujilí al tener en cuenta la necesidad de establecer el número de productos que requieren vender la empresa para alcanzar una utilidad de cien mil dólares en el segundo semestre del año 2022 que es la meta que se han propuesto. Se comprende la aplicabilidad de las ecuaciones lineales en la solución de este problema.

El problema determina que en la empresa MEDYCIN la producción de medicamentos en el caso del paracetamol de 500 gramos, que es su producto de mayor venta y distribución local y regional, los costos variables son de 2 dólares por unidad. Si los costos fijos son de 60.000 USD y la caja del medicamento se

vende en 7 dólares. ¿Cuántas cajas producen para alcanzar al fin del semestre una utilidad de 100.000 USD?

El docente reflexiona en torno a las aplicaciones de las ecuaciones lineales en la vida cotidiana, sobre todo para calcular diferentes incógnitas en una situación problemática que contribuye a que los estudiantes comprendan la situación real de las empresas, su producción, ventas, ganancias, inversiones que se analizan desde modelos de costos lineales de las empresas. Por tanto, los estudiantes aprenden sobre la producción y su relación con ventas y generación de utilidades. De igual modo, aprender conceptos importantes como la utilidad que hace referencia a la ganancia (o pérdida, si el resultado final es negativo) obtenida en el desarrollo de un negocio, después de restarle a los ingresos todos los costos y gastos de producción o comercialización del producto.

### **3. Lluvia de ideas**

Las ideas preliminares están orientadas y sustentadas por el docente, como facilitador del proceso. Los estudiantes se encargan de indagar, buscar información relevante sobre el tema con la ayuda del docente que les facilita los materiales bibliográficos. La comprensión del tema tiene como punto de partida, la definición del tema entendiéndose como un método viable para resolver problemas empresariales. Es importante que el docente guíe al estudiante a aprender y tener en cuenta que lo primero para resolver el problema antes mencionado, es construir un modelo de costo total de un producto, que siempre es igual a la suma de costos fijos (CF) los cuales se pagan si producen o no así como los costos variables donde los costos variables (CV) por unidad por lo que se multiplican por X, que son cantidades de unidades producidas.

Por tanto, la ecuación quedaría enunciada como  $C = CF + CVX$  donde al aplicar el método de sustitución se determina la incógnita planteada; estableciéndose un modelo de costo lineal porque la X tiene exponente 1. La expresión al sustituir quedaría enunciada como  $C = 60000 + 2X$ .

De igual manera, se construyen una expresión para el ingreso que es representado de esta manera  $I = px$  en la medida que el ingreso es la recaudación de los artículos vendidos, donde se entiende que la cantidad de artículos producidos es igual a la cantidad de artículos vendidos (por tanto,  $I = 7x$ ).

Las interrogantes permitirán aclarar el problema: ¿Qué espera encontrar en la expresión de utilidad?, ¿Cómo está conformada?, ¿Cuáles son sus elementos?, ¿La empresa tendrá ganancias o pérdidas? Las interrogantes favorecen el análisis y la indagación para el entendimiento del tema, su comprensión a partir de la búsqueda de información.

La expresión de utilidad se define como el ingreso menos el costo ( $U = I - C$ ) sustituyen  $C$  por la expresión antes mencionada y de igual manera el ingreso, por lo que se enuncia de esta manera, por el método de sustitución ( $U = 7X - (60000 + 2X)$ ) donde se distribuye el signo negativo para romper el paréntesis como sugiere Herrera (2020) antes mencionado, establecen una expresión para la utilidad de la empresa:  $U = 5X - 60000$ . Por tanto, se identifica  $X$  para lograr la utilidad de 100.000 USD se sustituye  $U$  por 100.000 ( $100.000 = 5X - 60.000$ ) que agrupan en el lado izquierdo los números:  $160.000 = 5X$  se despeja  $X$  al obtener el valor de 32.000 cajas con el valor de la incógnita, el valor de  $X$  que hace cierta la ecuación lineal o de primer grado.

#### **4. Formulación de hipótesis**

Los estudiantes formulan múltiples hipótesis que le permitan una mayor comprensión de las aplicaciones y resultados de la ecuación lineal. Con la orientación del docente, consideran las aportaciones y posibles respuestas a la problemática de investigación:

La expresión de utilidad es igual a ingresos menos gastos, que permite la aplicación del método de sustitución para la identificación del valor de la incógnita.

## 5. Definición de los objetivos de aprendizaje

Como propósitos fundamentales, cada equipo de trabajo formula objetivos en correspondencia con el tema de investigación y con la problemática planteada por el docente. Es importante socializar entre los estudiantes, los principios de formulación de los objetivos, basados en términos en infinitivos que permitan determinar las acciones a seguir para alcanzar las metas fundamentales de la investigación. Los objetivos se plantean de la siguiente manera:

- Determinar las expresiones necesarias que permitan la identificación del valor de la incógnita.
- Aplicar el método de sustitución en la ecuación enunciada.
- Establecer recomendaciones para alcanzar la meta planteada por la empresa.

## 6. Reporte de resultados

Los estudiantes entregan un Informe Técnico que contenga el desarrollo de los objetivos seleccionados, los productos principales con su respectiva descripción, caracterización e interpretación; el desarrollo de las ecuaciones y expresiones, así como su representación gráfica. Finalmente, se considera en el Informe, la caracterización de los conceptos utilizados y un análisis de posibles estrategias que la empresa aplica para producir y vender la cantidad de productos calculados. La evaluación se considera desde los indicadores aplicados a los estudiantes:

**Tabla 9.**  
*Evaluación. Ecuaciones*

Preguntas	Respuestas
¿Cumplí con las actividades asignadas por el docente al equipo de trabajo?	
¿En qué medida colaboré con mi equipo de trabajo?	
¿Cómo lo hice?	
¿Pude lograr crear nuevas ideas?	
¿Qué aspectos no pude comprender de la actividad?	
¿Cómo aplicas lo aprendido a la vida diaria?	
¿Qué fue lo más significativo que aprendiste de la actividad?	
¿Qué sugerencias le darías a tu profesor?	

Fuente: elaboración propia. (2022).

**Tabla 10.***Recursos didácticos interactivos de apoyo a las actividades.*

<b>Temáticas</b>	<b>Recursos tecnológicos</b>
Paddlet	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=0YZmW9wMfyU">https://www.youtube.com/watch?v=0YZmW9wMfyU</a> Tutorial
Números enteros	Genially: <a href="https://view.genial.ly/5e0aaa6309c645100d3cda75/presentation-numeros-enteros">https://view.genial.ly/5e0aaa6309c645100d3cda75/presentation-numeros-enteros</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bqjzkZkVAiQ">https://www.youtube.com/watch?v=bqjzkZkVAiQ</a> <a href="https://www.canva.com/es_mx/plantillas/EAE4EIH5hM-azul-y-amarillo-album-de-recortes-algebra-presentacion/">https://www.canva.com/es_mx/plantillas/EAE4EIH5hM-azul-y-amarillo-album-de-recortes-algebra-presentacion/</a>
Números racionales	Presentación en Canvas <a href="https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143016/html/">https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143016/html/</a> Artículo Científico.
Coordenadas Rectangulares GeoGebra	<a href="https://www.profesorfrancisco.es/2013/07/coordenadas-geograficas.html">https://www.profesorfrancisco.es/2013/07/coordenadas-geograficas.html</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0wIRN3xBkAk">https://www.youtube.com/watch?v=0wIRN3xBkAk</a> <a href="https://prezi.com/4nvotir6ugns/google-maps-y-su-aplicacion-en-matematicas-en-educacion-primaria/">https://prezi.com/4nvotir6ugns/google-maps-y-su-aplicacion-en-matematicas-en-educacion-primaria/</a>
Google Maps	Presentaciones en Prezi. <a href="https://view.genial.ly/6060eefdde5a860d1223ac00/presentation-sistemas-de-ecuaciones">https://view.genial.ly/6060eefdde5a860d1223ac00/presentation-sistemas-de-ecuaciones</a>
Ecuaciones	Presentación en Genially. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_AIZHJFPUx0">https://www.youtube.com/watch?v=_AIZHJFPUx0</a>
Figuras geométricas	Aprendizaje de las Figuras geométricas en tercera dimensión.
Métodos y técnicas de investigación educativa	<a href="https://app.genial.ly/editor/62f18b64d6de1500118de2b4">https://app.genial.ly/editor/62f18b64d6de1500118de2b4</a> Presentación en Genially.
ABP	Canvas: <a href="https://es.slideshare.net/sistematizacion/aprendizaje-basado-en-problemas?qid=48b1c372-250e-47dc-aea7-5b0df056d789&amp;v=&amp;b=&amp;from_search=1">https://es.slideshare.net/sistematizacion/aprendizaje-basado-en-problemas?qid=48b1c372-250e-47dc-aea7-5b0df056d789&amp;v=&amp;b=&amp;from_search=1</a>

Fuente: elaboración propia. (2022).

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Análisis e interpretación de resultados

Aplicada la encuesta del ABP dirigida a los estudiantes de Octavo año de EGB-S (ver anexo 2) y su respectiva validación de expertos (ver anexo 4), de los 60 estudiantes encuestados, el 100% se encuentra en las edades de 12 a 14 años de los cuales el 66% son mujeres y el 33% aproximadamente son hombres, que corrobora que, en la actualidad, se ha logrado la vinculación de las niñas a la educación en sus diferentes niveles, tanto como los niños. Con respecto a los criterios de los estudiantes, se obtuvieron resultados significativos como muestra en la tabla 11:

**Tabla 11.**

*Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes.*

Ítems	Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre
¿El profesor de Matemáticas incentiva a la resolución de problemas como método de aprendizaje en el aula de clases?	20,00%		38,33%	25,00%	16,66%
¿Cree usted que la metodología que su profesor de Matemáticas emplea para enseñar el contenido de la materia, es práctica?		23,33%	36,66%	20,00%	20,00%
¿Conoces sobre el Aprendizaje basado en problemas (ABP)?	25,00%	45,00%		30,00%	
¿Considera que sería viable desarrollar más habilidades y destrezas mediante el aprendizaje basado en la solución de problemas cotidianos donde se apliquen hechos conocidos por usted?		8,33%	13,33%	45,00%	33,33%
¿Las clases del docente de Matemáticas fomentan el razonamiento y la capacidad de crear, proponer soluciones?	18,33%	21,66%	28,33%	16,66%	15,00%
¿Se utilizan estrategias de trabajo cooperativa en la asignatura de matemática para lograr una participación activa del estudiante?		38,33%	16,66%	21,66%	23,33%
¿Innova, crea, es original, al comunicarse con sus compañeros mientras aprende matemática?		33,33%	28,33%	16,66%	21,66%

¿El docente enseña los conocimientos de matemáticas para resolver problemas de su entorno y diario vivir?	26,66%	36,66%	20,00%	16,66%
¿Se presentan dificultades en el aprendizaje de los contenidos de matemáticas?	16,66%	16,66%	25,00%	41,68%
¿En el aprendizaje de matemática usted realiza investigaciones o pequeños proyectos prácticos o de aula?	31,66%	26,66%	16,66%	16,66%
¿Considera que la resolución de problemas le permite mejorar su motivación, confianza en sí mismo, mayor generación de ideas y fluidez en el aprendizaje?		25,00%	42,68%	33,33%
¿Considera usted que la elaboración de una propuesta metodológica para la orientación del uso del aprendizaje basado problemas, como estrategias para el desarrollo del pensamiento creativo en matemáticas, dirigida a docentes, aportará positivamente al aprendizaje de esta materia?		16,66%	33,33%	50,00%
¿Le gustaría recibir clases interactivas (al realizar actividades experimentales y análisis del problema)?			50,00%	50,00%

Fuente: elaborado por Chancúsig, Diego (2022)

### ¿En las clases de Matemática, el docente mayormente realiza?

Con respecto al rol desarrollado por los docentes en el aula con los estudiantes que integran el área de Matemáticas, se obtuvieron resultados significativos como muestra en la tabla 12:

**Tabla 12.***Rol del docente de Matemática.*

Aspectos a evaluar	Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre
Presenta una situación problemática para enseñar los contenidos de la materia.	8,33%	31,66%	26,66%	16,66%	16,66%
Fomenta la formulación de interrogantes por parte de los estudiantes.		23,33%	36,66%	20,00%	20,00%
Utiliza estrategias para el desarrollo de la capacidad de innovar, crear, ser originales en los estudiantes		16,66%	33,33%	50,00%	
Plantea problemas con escenarios reales y que resulta familiares para los estudiantes		26,66%	36,66%	20,00%	16,66%
Retroalimenta todas las actividades y facilita materiales de apoyo		25,00%	45,00%		30,00%
Es facilitador, guía y acompaña al proceso de aprendizaje al explicar los procedimientos para resolver problemas.	18,33%	21,66%	28,33%	16,66%	15,00%
Promueve la participación, el protagonismo del estudiante en la construcción del conocimiento.		25,00%	16,66%	26,66%	33,33%
El planteamiento del problema facilita el análisis, interpretación, formulación de hipótesis y posibles soluciones.	16,66%	16,66%	25,00%	41,68%	
Incentiva la formulación de grupos de trabajo pequeños, y brinda una guía para el desarrollo de la actividad cooperativa		16,68%	31,66%	26,66%	25,00%

Fuente: elaborado por Chancúsig, Diego (2022)

### ¿En cuál de las siguientes actividades posees mayor dificultad durante la resolución de problemas?

Proponer soluciones creativas (33,33%)

Cuestionar distintas realidades (24,99%)

Reflexionar y valorar el propio proceso de indagación (41,68%)

Los resultados obtenidos permiten constatar que el ABP es aplicado en la enseñanza de la Matemática, con poca frecuencia lo que incide negativamente en el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes para la resolución de problemas, su capacidad para proponer soluciones creativas y reflexionar críticamente en el proceso de indagación, creación y propuesta en la mayoría de los casos.

## ¿Cómo evalúas tus habilidades en cada una de las etapas de resolución de problemas?

La evaluación de habilidades en la resolución de problemas en cada etapa, se obtuvieron resultados significativos como muestra en la tabla 13:

**Tabla 13.**

*Evaluación de habilidades en estudiantes*

Parámetros	Alto	Medio	Bajo
Identifica la condición del problema.	28,33%	55,00%	16,66%
Parafrasea el problema.	30,00%	50,00%	20,00%
Diseño de un plan de resolución de problema.	16,66%	60,00%	23,33%
Determina las ecuaciones.	20,00%	25,00%	55,00%
Ordena y evalúa la factibilidad del uso de los algoritmos.	30,00%	50,00%	20,00%
Ejecución de un plan de resolución del problema.	16,66%	33,34%	50,00%
Demuestra creatividad para aplicar el plan de resolución.	28,33%	55,00%	16,66%
Aplica las estrategias diseñadas.	25,00%	50,00%	25,00%
Obtiene resultados convincentes.	16,66%	60,00%	23,33%
Interpreta los resultados.	27,00%	53,00%	20,00%

Fuente: elaborado por Chancúsig, Diego (2022)

## ¿Qué tipos de problemas resuelve con mayor frecuencia en la asignatura de Matemáticas?

Capacidad de resolución de problemas de cantidad (33.33%)

Capacidad de resolución de problemas de regularidad equivalencia y tiempo (16.67%)

Capacidad de resolución de problemas de forma, movimiento y localización (50%)

## ¿Qué nivel de complejidad representa para usted la solución de los problemas antes mencionados?

Altamente complejos (33.33%); Medianamente complejos (66.66%). Los estudiantes aún no han adquirido las habilidades requeridas para la solución de problemas. Los niveles de dominio de los aspectos referidos al ABP se encuentran mayormente entre un nivel medio y bajo, en la mayoría de los casos, es importante la preparación y orientación al docente para el trabajo con la metodología ABP que permita mejorar estos indicadores.

Para los estudiantes resulta medianamente complejo la solución de problemas planteados en clases, sobre todo los problemas de forma, movimiento y localización además de que presentan dificultades mayormente en el desarrollo de la creatividad para aplicar el plan de resolución en cada caso planteado y en la interpretación de resultados.

**La entrevista realizada a los cuatro docentes del área de Matemática permitió obtener los siguientes resultados:**

Aplicada la entrevista dirigida a los docentes del área de Matemática (ver anexo 3 y 4) poseen título de tercer nivel en especialidades afines a educación, tres docentes son hombres y una docente mujer, con una experiencia profesional de más de cinco años, en las edades comprendidas entre los 35 a 40 años de edad, es una población joven que considera importante la capacitación y formación continua de manera autodidacta y también desde el apoyo de la entidad educativa y del Ministerio de Educación.

Para dominar estrategias innovadoras que dinamicen el aprendizaje y les permitan a los estudiantes aprender en entornos modernos, innovadores e interactivos, en correspondencia con las situaciones reales del contexto que le rodea.

Tabla 14.

*Entrevista a docentes de la asignatura de matemática.*

Preguntas	Respuestas
¿Qué entendería por ABP (Aprendizajes Basados en Problemas)?	Los docentes en su mayoría conocen sobre el ABP, aspecto favorable, al considerar que coinciden en manifestar que el ABP se fundamenta en el hecho de que los estudiantes se enfrentan a situaciones complejas que exigen el desarrollo de las fases de identificación, descripción, análisis y resolución de problemas a través del trabajo del docente como facilitador y guía del proceso para determinar sus posibles soluciones al tener en cuenta hechos reales que les permiten comprobar la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en clases.
¿Se considera un docente mediador del aprendizaje que ofrece ayuda pedagógica regulada para que el estudiante sea protagonista y constructor de su propio conocimiento?	En la mayoría de los casos, consideran que parcialmente han logrado convertirse en guías y facilitadores del proceso de enseñanza aprendizaje. Reconocen que se encuentran en un proceso de transición donde se incorporan estas habilidades y aún les resulta insuficiente su capacidad para guiar y acompañar a los estudiantes; requieren continuar capacitándose y al aprender procedimientos metodológicos que le permitan alcanzar estos propósitos y consolidar a los estudiantes. Las propuestas metodológicas consideran que serán de gran ayuda y orientación para la adopción de nuevos paradigmas y modelos de enseñanza.
¿Considera que impartir los conocimientos a través de la metodología del ABP ayuda al desarrollo de habilidades en los estudiantes de forma duradera?	Los docentes consideran y coinciden en que, si es posible potenciar la creatividad mediante prácticas educativas, al utilizar estrategias didácticas novedosas, enfocándose a realizar actividades que permitan a los estudiantes, experimentar el proceso de solución de problemas a partir del trabajo colaborativo. Fortalecer el pensamiento creativo se convierte en un reto docente que permite avanzar hacia una educación de calidad, donde es muy importante no sólo cuánto sabe o conoce el estudiante, sino también si piensa y actúa de manera creativa desde áreas que promueven estas perspectivas como la Matemática. El fortalecimiento del pensamiento creativo, el aprendizaje asociativo que genera ideas innovadoras y la formación de habilidades para el trabajo en equipo; el razonamiento lógico matemático en la asignatura, así como el aprendizaje significativo, son aspectos que se logran en la Unidad Educativa con la aplicación del ABP enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes y la adopción de nuevas metodologías por parte de los docentes.
¿Los conocimientos previos ayudan a los estudiantes en el aprendizaje de su materia?	Los docentes consideran que es muy importante identificar los conocimientos previos, vincular el aprendizaje a situaciones y experiencias conocidas por los estudiantes, por lo que el uso de la estrategia ABP favorece el proceso de enseñar y aprender, tienen en cuenta que promueve en el estudiante la investigación de situaciones planteadas y motiva su interacción colaborativa con el resto de miembros del grupo; facilita la adquisición de un aprendizaje significativo en un contexto metodológico, activo-participativo, al tomar como referencia, experiencias previas de los estudiantes.
¿El proceso de aprendizaje está basado en las necesidades educativas de las estudiantes identificadas previamente a través	En la mayoría de los casos, el proceso de aprendizaje se diseña desde las necesidades identificadas en los estudiantes, sin embargo, los docentes afirman que requieren fortalecer sus conocimientos para la realización de diagnósticos multidimensionales, que le permitan abordar el análisis desde diferentes indicadores, además de que los estudios diagnósticos en ocasiones no se llevan a cabo, lo que es corregido en cada año lectivo.

de un diagnóstico previo?	
¿Qué estrategias metodológicas utiliza con más frecuencia para lograr una participación activa de los estudiantes en el aprendizaje de su materia?	En la mayoría de los casos, los docentes se encuentran aún apegados a modelos tradicionales de enseñanza. Las clases magistrales, la resolución de ejercicios del libro de texto sin innovar en el proceso de aprendizaje; el trabajo en equipo, pero no a partir de un proceso previamente planificado y diseñado para que todos aporten y se logre una propuesta innovadora que resuelva problemas de la realidad. El foro al dialogar promueve la participación de los estudiantes, pero aún son insuficientes las estrategias aplicadas para tales propósitos.
¿Utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas como una herramienta para el aprendizaje de Matemáticas y fomento del pensamiento creativo?	Con poca frecuencia y en algunas ocasiones, afirman los docentes que han utilizado el ABP, es decir, se enfocan en la resolución de problemas, pero no dominan la metodología que plantea esta estrategia; requieren conocer y aplicar los principios del ABP, si se tiene en cuenta que no siguen un procedimiento lógico, secuencial para la resolución de problemas. Es evidente que se requiere una propuesta que aplique la metodología desde diferentes temáticas de la materia como referencia para el trabajo de los docentes.
¿Es importante para usted que las clases se organicen y planifiquen al utilizar el método de Aprendizaje Basado en Problemas? ¿Por qué?	Significa para la mayoría de docentes, un aporte significativo el aplicar la metodología del ABP en clases, si se tiene en cuenta que el ABP a través de la resolución de problemas matemáticos, posibilita fortalecer las capacidades y habilidades de pensamiento creativo en cada estudiante, en la medida que estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas; por tanto, integran múltiples temas, al enfatizar en los problemas cuya resolución les permita conectar ideas matemáticas.
¿Considera usted que la elaboración de una propuesta Metodológica para el uso del ABP como estrategia de Aprendizaje ayudaría al mejoramiento de la enseñanza?	Los docentes coinciden en que se requieren nuevos enfoques, nuevas metodologías para fomentar en los estudiantes el pensamiento crítico y creativo, desde el trabajo colaborativo, que alcancen logros de aprendizaje como la solución de problemas aplicados a la vida diaria, otorgándoles un rol activo, protagonista y participativo en su proceso de aprendizaje; permitiéndoles desarrollar capacidades y competencias asociadas a la creación de ideas nuevas, la propuesta de nuevas soluciones innovadoras a los problemas de la cotidianidad que les incentive y motive para aprender a aprender.
¿Las técnicas que aplica en la enseñanza de la materia permiten que el estudiante desarrolle un aprendizaje interactivo y creativo?	Los docentes afirman que, en la mayoría de los casos, las técnicas que aplican en la enseñanza de la materia permiten que el estudiante desarrolle un aprendizaje interactivo y creativo. Reconocen que transforman el proceso de enseñanza-aprendizaje desde propuestas innovadoras como es el ABP, contribuyen a la formación de un estudiante en correspondencia con las exigencias del mundo actual. Las Matemáticas se enseñan desde nuevos enfoques y alternativas, para que los estudiantes aprendan no solo los contenidos de la materia sino también su nivel de aplicabilidad en la resolución de problemas en la realidad.
¿Los conocimientos impartidos son comprendidos con facilidad por sus estudiantes?	Resulta de alta complejidad el aprendizaje de la Matemática para los estudiantes, no comprenden su aplicabilidad en la vida cotidiana, su utilidad concreta, de acuerdo con los temas que reciben como ecuaciones de primer grado, homotecias, expresiones algebraicas, mayormente. Las causas que mencionan están mayormente relacionadas a las metodologías y modelos de enseñanza aplicados por los docentes en el aula de clases, que carecen de innovación, aprendizaje cooperativo y actividades que fomenten el

	<p>pensamiento creativo y razonamiento lógico en los estudiantes; no emplean estrategias ni mecanismos para ayudar a los estudiantes a aprender, no vinculan el aprendizaje a la realidad, no se considera la importancia de la contextualización.</p>
<p>¿Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante desarrolla la capacidad para “saber hacer” y crear desde sus experiencias previas?</p>	<p>Los docentes reconocen que los estudiantes, en la mayoría de los casos, no desarrollan la capacidad del saber hacer. Se requieren nuevos espacios de aprendizaje, desde la supervisión y guía del docente, donde los estudiantes tengan la oportunidad de expresarse, de compartir lo que piensan y sienten, de fortalecer sus habilidades para crear, para solucionar situaciones problemáticas a partir de la investigación y el desarrollo del pensamiento crítico reflexivo. De esta forma, también se cumple con los estándares actuales de la educación que se direcciona a lograr un papel activo y participativo, desde nuevas estrategias para el aprendizaje.</p> <p>Se aprecia una escasa aplicación del ABP en la materia de Matemática, de acuerdo con el criterio de la totalidad de los docentes, por lo que se presentan dificultades en el aprendizaje de sus estudiantes, producto del poco conocimiento que se tiene sobre el momento y la manera de conducirlo. Esto explicaría las razones, por las cuales los estudiantes de Educación General Básica superior no son capaces de poner en práctica un amplio repertorio de procesos, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear que forman parte de las destrezas del Currículo.</p> <p>Por lo antes expuesto, consideran los docentes, que es necesario analizar en qué medida la elaboración de una propuesta de Aprendizaje Basado en Problemas desde el diseño y construcción de situaciones problemáticas ajustadas a la realidad de los estudiantes permitirá el desarrollo de su creatividad, con el propósito de repensar una nueva forma de trabajo en el aula, donde los protagonistas sean los estudiantes y el docente, como facilitador del proceso.</p>
<p>¿Considera que los estudiantes presentan dificultades de aprendizaje, en ocasiones, porque no relacionan los conocimientos impartidos en el aula de clases con los problemas que se le presentan en su vida cotidiana?</p>	<p>Resultan insuficientes las técnicas empleadas por los docentes para fortalecer en los estudiantes su capacidad reflexiva, crítica, propositiva, por lo que la mayoría de las docentes reconocen que no emplea con frecuencia este tipo de técnicas. Consideran que el desarrollo del pensamiento creativo, lleva implícito la generación de ideas, argumentos, criterios propios y fundamentados; la habilidad para el planteamiento de interrogantes, profundización en la observación convirtiéndose el ABP en la herramienta viable que facilita dichos aspectos, al fomentar la construcción del conocimiento de forma cooperativa y contribuyen a generar un cambio en los modos de aprendizaje de los estudiantes donde aprenden a ver la representación de la realidad a través de las situaciones de la vida cotidiana que se solucionan desde la Matemática.</p>
<p>¿Utiliza técnicas activas e innovadoras que permitan que los estudiantes sean críticos, propositivos, reflexivos desde los conocimientos adquiridos? ¿Cuáles?</p>	<p>Resultan insuficientes las técnicas empleadas por los docentes para fortalecer en los estudiantes su capacidad reflexiva, crítica, propositiva, por lo que la mayoría de las docentes reconocen que no emplea con frecuencia este tipo de técnicas. Consideran que el desarrollo del pensamiento creativo, lleva implícito la generación de ideas, argumentos, criterios propios y fundamentados; la habilidad para el planteamiento de interrogantes, profundización en la observación convirtiéndose el ABP en la herramienta viable que facilita dichos aspectos, al fomentar la construcción del conocimiento de forma cooperativa y contribuyen a generar un cambio en los modos de aprendizaje de los estudiantes donde aprenden a ver la representación de la realidad a través de las situaciones de la vida cotidiana que se solucionan desde la Matemática.</p>

Fuente: elaborado por Chancúsig, Diego (2022)

Desde el año 2016, se aboga desde las entidades que lideran el sistema educativo, porque se fortalezcan, en las entidades educativas fiscales y privadas, el razonamiento lógico-matemático enfocado a que los estudiantes adquieran habilidades para razonar, para el dominio de la abstracción, análisis, toma de decisiones y resolución de problemas que les permita mejorar sus competencias para un mejor perfil de salida ajustado a los requerimientos de los momentos actuales (Ministerio de Educación, 2016).

### Test aplicado a los estudiantes, se obtuvo los siguientes resultados:

Aplicado el cuestionario (ver anexo 5) sobre las dimensiones del pensamiento creativo. Se evidencian los resultados del Test aplicado a estudiantes donde la escala del 1 al 5 se establece en la tabla 15:

1	Nunca	2	Pocas veces	3.	A veces	4.	Muchas veces	5.	Siempre
---	-------	---	-------------	----	---------	----	--------------	----	---------

**Tabla 15.**

*Cuestionario de evaluación del pensamiento creativo (Tanta, 2018)*

ÍTEMS		1	2	3	4	5
<b>Dimensión 1. Identificación y solución de problemas</b>						
1	Tengo facilidad para identificar problemas que existen.		38,33%	26,66%	16,66%	18,33%
2	Soy perseverante, si comienzo una tarea soy constante y la termino, aunque me cueste.	16,66%	31,66%	21,66%	20,00%	10,00%
3	Muestro curiosidad sobre muchas cosas hago continuas preguntas de variados temas		28,33%	46,66%	16,66%	8,33%
4	Ofrezco soluciones originales a problemas que observo	8,33%	20,00%	50,00%	21,66%	
5	Mis intereses son amplios, tengo muchas aficiones y temas de interés					
6	Me gusta aprender cosas nuevas				50,00%	50,00%
<b>Dimensión 2. Invención y arte</b>						
7	Soy creativo		41,66%	58,33%		
8	Muestro interés por actividades artísticas como el dibujo, la pintura, modelar con plastilina...				50,00%	50,00%
9	Invento juegos originales	8,33%	20,00%	50,00%	21,66%	
10	Construyo juguetes con los materiales que tengo a mi alrededor		28,33%	46,66%	16,66%	8,33%
11	Usos de materiales de un modo original, creativo			41,66%	58,33%	
<b>Dimensión 3. Apertura</b>						
12	Soy independiente.		46,66%	16,66%	8,33%	28,33%
13	Tengo sentido del humor, me gusta bromear			41,66%	58,33%	
14	Estoy abierto a nuevas experiencias, me gustan las novedades, los cambios.	16,66%	31,66%	21,66%	20,00%	10,00%
15	Me gustan las situaciones de implican riesgo, aventura.		8,33%	20,00%	50,00%	21,66%
<b>Dimensión 4. Fantasía e imaginación</b>						
16	Tengo ideas originales en el juego de representación (representar personajes o hacer como si un objeto fuera otra cosa).		38,33%	26,66%	16,66%	18,33%
17	Invento canciones, versos, poesías, chistes...		23,00%	46,33%	21,66%	9,98%
18	Me gusta jugar juegos imaginativos, de fantasía.		8,33%	20,00%	50,00%	21,66%
19	Me gusta escuchar relatos, cuentos o historias.	38,33%	26,66%	16,66%	18,33%	38,33%
<b>Dimensión 5. Juegos intelectuales</b>						
20	Me gustan los juegos con las palabras.		8,33%	20,00%	50,00%	21,66%
21	Me gustan juegos intelectuales, que requieren pensar y buscar soluciones nuevas.	8,33%	20,00%	50,00%	21,66%	

Fuente: elaborado por Chancúsig, Diego (2022)

Los resultados evidencian que el pensamiento creativo y el desarrollo de la creatividad son insuficiente aún en los estudiantes, es necesario la búsqueda de alternativas que posibiliten el fortalecimiento de estas habilidades en la mayoría de los estudiantes que conforman la población de estudio. Se considera viable la metodología ABP como estrategia que permita mejorar los indicadores del pensamiento creativo en cada una de las dimensiones estudiadas. Para ello se considera en el Capítulo III una propuesta de actividades desde la metodología ABP y su implementación en el grupo de estudiantes para corroborar su impacto en el fortalecimiento del pensamiento creativo.

### **3.2. Resultados prácticos generales de la propuesta**

La propuesta de investigación, desde el análisis experimental, consiste en la implementación de estrategias didácticas fundamentadas en la metodología de ABP desde el diseño y construcción de situaciones problémicas que promuevan la creatividad, el aprendizaje colaborativo y las habilidades en los estudiantes para formular hipótesis, encontrar soluciones viables a los problemas planteados por el docente, a partir del desarrollo y puesta en práctica de los principios del ABP: los estudiantes fomentan la capacidad de investigar, explorar y construir su propio aprendizaje al trabajar en pequeños grupos, bajo la supervisión y guía del docente.

El docente como mediador que interviene y ofrece ayuda pedagógica regulada para que el estudiante sea constructor de su propio conocimiento, al desarrollar habilidades tanto a nivel individual como en interacción con sus pares. Emplear el ABP implica reelaborar la forma de cómo se enseñan las Matemáticas es importante la adopción de nuevos paradigmas en los docentes; enseñándoles a los estudiantes, a conocer e identificar las dificultades que se presentan y los errores que incurren al resolver los problemas planteados. La propuesta busca incentivar el protagonismo en clases, la búsqueda de soluciones desde el aprendizaje colaborativo, el planteamiento de interrogantes e hipótesis que direccionen el proceso.

Por lo anterior, desde las situaciones problémicas propuestas y planificadas, los estudiantes adquieren habilidades metacognitivas desde la interrelación de tres elementos claves: la intención (motivación) de quien aprende, el proceso que utiliza (estrategia) y los logros que obtiene (rendimiento) lo que se materializa de forma viable, desde la aplicación del ABP basado en la construcción del conocimiento y el aprendizaje colaborativo.

El ABP es un enfoque educativo orientado al aprendizaje interactivo que fomenta el pensamiento creativo en los estudiantes en la medida que abordan problemas reales o hipotéticos en grupos pequeños y bajo la supervisión del docente. Constituye una estrategia de enseñanza aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante.

Se diferencia de las estrategias tradicionales basadas en la transmisión y adquisición de conocimientos, la estrategia del ABP permite que los alumnos aprendan a identificar y resolver problemas, motivándoles a buscar situaciones a través de procedimientos inherentes a la investigación. Por ende, mejora aspectos muy importantes en el proceso enseñanza-aprendizaje con respecto a la enseñanza tradicional, como el auto aprendizaje, el manejo de conocimientos previos al relacionarse las problemáticas con la vida cotidiana del estudiante; adoptar una actitud reflexiva, creativa que le permita innovar y llegar a soluciones reales; en el grupo se identifican cuáles son los puntos del tema que son prioritarios para entender el problema y seguir con avances.

En este sentido, se desarrolla el pensamiento creativo del estudiante, en la elaboración de múltiples soluciones, propuestas que responden al conocimiento previo de la realidad. Desarrollan la creatividad en la búsqueda de las soluciones al problema. Los temas toman profundidad y relevancia en la medida en que los miembros del grupo participan y comparten la información correspondiente al problema, al desarrollar el aprendizaje colaborativo.

El ABP favorece el pensamiento creativo a través de las actividades desarrolladas, la creatividad, que engloba las acciones y operaciones cognitivas dirigidas a

generar preguntas, ideas y conclusiones, modelos, análisis y valoraciones, así como la dimensión del razonamiento y argumentación.

Para la presente investigación se considera el desarrollo de la dimensión de la creatividad, el pensamiento creativo, como la capacidad para generar ideas, conclusiones, plantear buenas preguntas, profundización en la Observación (comparar, clasificar) así como el interés que despierta en los estudiantes, la perseverancia de no rendirse hasta solucionar el problema.

La búsqueda de respuestas y soluciones en forma de interpretaciones, teorías e ideas sobre las cuestiones planteadas requieren grandes niveles de creatividad e imaginación en las mentes de los estudiantes, factores decisivos y valiosos también para el progreso del aprendizaje.

El ABP constituye una metodología viable y eficaz para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes, al fomentar el aprendizaje colaborativo, la construcción del conocimiento y contribuye a un cambio en sus percepciones, en la medida que se representen en la materia, situaciones reales de la vida cotidiana que se solucionan desde las Matemáticas.

A partir de explorar las dificultades en el proceso aprendizaje de la Matemática, que presentan los estudiantes de Octavo año de EGB-S de la Unidad Educativa “14 de Octubre – Vicente Rocafuerte” en el año lectivo 2020-2021 así como las metodologías más comunes aplicadas por los docentes, se estableció la selección de las situaciones problémicas que responden al contenido del currículum de la materia en Octavo de EGB-S para la aplicación de metodología ABP y la descripción de los procedimientos que facilitan el desarrollo del pensamiento creativo; implementar la propuesta en el aula de clases para la comprobación de la hipótesis y la comparación de los resultados obtenidos antes de la aplicación de la propuesta y después de aplicada.

La propuesta metodológica incluye lineamientos importantes en cuanto a la elaboración de los problemas para que el docente orienta sus planteamientos,

variantes metodológicas, la determinación del rol del docente, así como aspectos a evaluar en el ABP y los instrumentos que son viables para la evaluación.

Estos resultados se relacionan con los resultados de la investigación de Vera, Maldonado, Castro y Batista (2021), que corroboraron que el ABP presenta una incidencia positiva puesto que permite a los estudiantes realizar diversas propuestas en torno a la solución de un problema, con motivación, a través del aprendizaje cooperativo que contribuye a la generación de aprendizajes significativos; el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo, permite mejorar la comprensión, el interés por las Matemáticas estimulándolos a la búsqueda, a aprender a aprender y a la metacognición.

Este hallazgo confirma los resultados obtenidos por Padilla y Flórez (2022), que corroboran que el pensamiento creativo se fortalece mediante la aplicación del ABP en la medida que promueve la autonomía, la innovación, el esfuerzo por crear nuevas propuestas y la integración del equipo de trabajo que incentiva y motiva a todos a participar activamente en el proceso de solución del problema planteado.

Con la aplicación de la propuesta durante seis semanas, en el mes de septiembre y octubre de 2022, se evidenciaron mejoras significativas comparadas con el diagnóstico inicial en el pensamiento creativo de los estudiantes, de acuerdo con los resultados del grupo experimental, como se muestra a continuación en la tabla 16:

**Tabla 16.***Grupo experimental – resultados*

ÍTEMS		1	2	3	4	5
<b>Dimensión 1. Identificación y solución de problemas</b>						
1	Tengo facilidad para identificar problemas que existen			20.01%	38.33%	41.66%
2	Soy perseverante, si comienzo una tarea soy constante y la termino, aunque me cueste.			16.68%	31.66%	51.66%
3	Muestro curiosidad sobre muchas cosas hago continuas preguntas de variados temas.			16.71%	36.63%	46.66%
4	Ofrezco soluciones originales a problemas que observo.				28.34%	71.66%
5	Mis intereses son amplios, tengo muchas aficiones y temas de interés.			16.71%	36.63%	46.66%
6	Me gusta aprender cosas nuevas.				40%	60%
<b>Dimensión 2. Invención y arte</b>						
7	Soy creativo.				41.66%	58.33%
8	Muestro interés por actividades artísticas como el dibujo, la pintura, modelar con plastilina.				40%	60%
9	Invento juegos originales.			20.01%	38.33%	41.66%
10	Construyo juguetes con los materiales que tengo a mi alrededor.			8.35%	44.99%	46.66%
11	Usos de materiales de un modo original, creativo.				41.66%	58.33%
<b>Dimensión 3. Apertura</b>						
12	Soy independiente.			24.99%	41.66%	58.33%
13	Tengo sentido del humor, me gusta bromear.				41.66%	58.33%
14	Estoy abierto a nuevas experiencias, me gustan las novedades, los cambios.			21.66%	31.66%	46.68%
15	Me gustan las situaciones de implican riesgo, aventura.				28.34%	71.66%
<b>Dimensión 4. Fantasía e imaginación</b>						
16	Tengo ideas originales en el juego de representación (representar personajes o hacer como si un objeto fuera otra cosa).			8.35%	44.99%	46.66%
17	Invento canciones, versos, poesías, chistes.			9.01%	44.66%	46.33%
18	Me gusta jugar juegos imaginativos, de fantasía.			21.66%	39.17%	39.17%
19	Me gusta escuchar relatos, cuentos o historias.			21.66%	31.66%	46.68%
<b>Dimensión 5. Juegos intelectuales</b>						
20	Me gusta los juegos con las palabras				28.34%	71.66%
21	Me gustan juegos intelectuales, que requieren pensar y buscar soluciones nuevas			21.66%	39.17%	39.17%

Fuente: elaborado por Chancúsig, Diego (2022)

El ABP es un método educativo innovador que se basa en la teoría del aprendizaje constructivista, el estudiante es el eje central del proceso de aprendizaje. Por ende, el eje central son problemas reales, cotidianos que sean reconocidos por el estudiante y cómo se aplican en la enseñanza de la Matemática.

La estrategia ABP es matizada con actividades lúdicas creativas, incidentes en el desarrollo de la competencia propositiva. Para esto se diseñó una planificación de acuerdo con los principios de la metodología que se propone: identificación de destrezas, planteamiento de objetivos, diseño de actividades con procedimientos

metodológicos y descripción de los recursos a utilizar; la evaluación como eje transversal del proceso de aula que parten de los estándares del sistema educativo, los cuales fueron base para la formulación de las destrezas.

Para evaluar el proceso de aula, se diseñó la matriz de evaluación a partir de los parámetros identificados en la rúbrica: solución de situaciones problémicas, actitud participativa, creación e innovación, coherencia y profundidad de las propuestas planteadas como respuesta a los problemas presentados.

### **3.3. Comprobación de hipótesis**

La hipótesis del presente trabajo investigativo se analiza con la recolección de datos realizado en el lugar de los hechos, de modo que queda planteada de la siguiente manera: El aprendizaje basado en problemas aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

**Hipótesis alterna  $H_1$ :** El aprendizaje basado en problemas sí aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

**Hipótesis nula  $H_0$ :** El aprendizaje basado en problemas no aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

Una vez realizado el análisis teórico, surge como consecuencia el planteamiento de la hipótesis, la misma que comprueba que el trabajo de campo cumpla las expectativas de la investigación, se confrontan las variables dentro de un análisis estadístico.

## Prueba de normalidad

**Hipótesis alterna  $H_1$ :** el desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año, sí sigue una distribución normal.

**Hipótesis nula  $H_0$ :** el desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año, no sigue una distribución normal.

**Tabla 17.**

*Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Aprendizaje basado en problemas	,265	60	,005	,841	60	,004
Desarrollo del pensamiento creativo	,278	60	,007	,786	60	,006

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Nota: Cálculo de la normalidad de resultados del cuestionario – Chancúsig (2022)

Para encontrar la normalidad de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov – Smirnov y Shapiro-Wilk, la cual indica que los datos son normales porque la significancia es menor a 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, que dice: el desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año, sí sigue una distribución normal.

## Verificación por correlación de variables

**Hipótesis alterna  $H_1$ :** El aprendizaje basado en problemas sí aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

**Hipótesis nula  $H_0$ :** El aprendizaje basado en problemas no aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

**Tabla 18.**  
*Correlaciones*

		Aprendizaje basado en problemas	Desarrollo del pensamiento creativo
Aprendizaje basado en problemas	Correlación de Pearson	1	,860**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	60	60
Desarrollo del pensamiento creativo	Correlación de Pearson	,860**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	60	60

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Cálculo de hipótesis por el método de la correlación de Pearson en los datos del cuestionario – Chancúsig (2022)

Las variables de estudio: aprendizaje basado en problemas sí aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática, alcanzan una correlación significativa positiva y directa, en donde el valor de Pearson es de 0,860 para una población de 60 estudiantes, con una significancia de 0,000; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: el aprendizaje basado en problemas sí aporta al desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa 14 de octubre – Vicente Rocafuerte.

## CONCLUSIONES

- La revisión de la literatura de libros, revistas indexadas, artículos científicos, acuerdos ministeriales, instructivos y tesis de grado permitió la sustentación bibliográfica, donde se exponen conceptos y experiencias que aportan a descubrir la riqueza de la metodología ABP y por supuesto la creatividad que permite aprender a pensar, hacer y deshacer libremente al dar rienda suelta a la imaginación y generar nuevas cosas. Esta revisión ayudó a conocer la importancia de adoptar estas nuevas metodologías dinámicas e interactivas que acceden a la innovación educativa.
- Los resultados obtenidos permiten constatar que el ABP es aplicado en la enseñanza de la Matemática, con pocas veces 45,00%; los niveles de dominio de los aspectos referidos al ABP se encuentran mayormente entre un nivel medio y bajo en 42,68%, en la mayoría de los casos lo que incide negativamente en el desarrollo de habilidades y competencias en 60,00% en los estudiantes para la resolución de problemas, su capacidad para proponer soluciones creativas y reflexionar críticamente en el proceso de indagación, creación y propuesta en la mayoría de los casos, es importante la preparación y orientación al docente para el trabajo con la metodología, que permita mejorar estos indicadores.
- Los docentes del área de Matemática consideran de vital importancia el dominio de nuevas estrategias innovadoras que dinamicen el aprendizaje y les permitan a los estudiantes aprender en entornos modernos, innovadores e interactivos, en correspondencia con las situaciones reales del contexto que le rodea. La propuesta de investigación, desde el análisis experimental, consistió en la implementación de estrategias didácticas fundamentadas en la metodología de ABP desde el diseño y construcción de situaciones problemáticas que promuevan la creatividad, el aprendizaje colaborativo y las habilidades en los estudiantes para formular hipótesis para encontrar soluciones viables a los problemas planteados.

- La efectividad de la propuesta didáctica del ABP para el desarrollo del pensamiento creativo en el área de Matemática en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “14 de octubre – Vicente Rocafuerte”, fue altamente significativa lo que pudo comprobarse con la su implementación durante 6 semanas, donde se evidenciaron mejoras significativas comparadas con el diagnóstico inicial en el pensamiento creativo de los estudiantes, mayormente en dimensiones como identificación y solución de problemas; invención y arte, fantasía e imaginación.

## RECOMENDACIONES

- Se incentiva programas de capacitación en los docentes para la adopción de nuevas metodologías dinámicas e interactivas que permitan la innovación educativa en áreas de conocimiento como Matemática, para promover habilidades investigativas en el estudiante, su capacidad para innovar, crear, fortalecen el trabajo del docente como facilitador y guía del proceso al tener en cuenta hechos reales donde aplican los conocimientos adquiridos en clases.
- Se recomienda la realización de estudios diagnósticos evaluativos que posibiliten la medición y análisis del pensamiento creativo de manera sistémica que favorezca la toma de decisiones y la innovación a partir de los resultados obtenidos.
- Se establecen sistemas de seguimiento, control y evaluación para dar continuidad a la implementación de la propuesta de investigación, a partir del trabajo con estrategias didácticas fundamentadas en la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP) desde el diseño y construcción de situaciones problemáticas ajustadas a la realidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, J. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico y creativo mediante estrategias interconectadas: estrategias de aprendizaje, lectura crítica, y ABP. *Gestión Competitividad E Innovación*, 5(2), pp. 145-162. Recuperado a partir de <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/113>
- Alzate, E., Montes, J. y Escobar, R. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la Enseñanza de la Matemática. *Scientia Et Technica [en línea]* 18 (3), pp. 542-547 [fecha de Consulta 25 de Octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84929154015>
- Arias, W. (2014). Estilos de aprendizaje e inteligencia en estudiantes universitarios de Arequipa, Perú. *Journal of Learning Styles*, 7(14), pp. 88-107. Recuperado de <http://ucsp.edu.pe/imf/wp-content/uploads/2015/07/Estilos-de-aprendizaje-e-inteligencia-en-estudiantes-de-Arequipa.pdf>
- Ayllón, M., Ballesta-Claver, J. y Gómez, I. (2015). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos Y Representaciones*, 4(1), 169–193. Recuperado de: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>
- Azaña, E. (2018). Desarrollo del pensamiento creativo y su relación con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del quinto de secundaria de la institución educativa "San Pedro" de Huayllabamba, 2017. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional del Santa, Chimbote.
- Barrera, A. (2021). Innovar y transformar la práctica educativa: una experiencia desde la formación de posgrados. Universidad Nacional de Educación del Ecuador, Azogues. ISBN: 978-9942-783-53-0.

- Barreto, E. (2018). El aprendizaje basado en problemas de las matemáticas en la mejora del rendimiento académico en estudiantes del 1er ciclo en la Universidad Tecnológica del Perú, 2017-II. *Tesis de Maestría*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Carvalho, T., Fleith, D. y Almeida, L. (2021). Desarrollo del pensamiento creativo en el ámbito educativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 17 (1), pp. 164-187. DOI: <https://doi.org/10.17151/rlee.2021.17.1.9>
- Castaño, V., & Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6 (11)
- Colón, L. y Ortiz, 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*, 2020, 13 (1), pp. 205-223. DOI: <https://doi.org/10.15366/riee2020.13.1.009>
- Coronel, A., Gutiérrez, M. y Pineda, K. (2019). ABP como estrategia pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en educación básica primaria. Una reflexión docente. Tesis de Pregrado. Universidad de la Costa CUC, Barranquilla.
- Chimoy, E. (2022). Modelo ABP para el pensamiento crítico y creativo en estudiantes de la Institución Educativa Número 10828 – Chiclayo. *Tesis Doctoral*. Universidad César Vallejo, Chiclayo.
- Delgado, C. (2022). Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento creativo en el aula. Un estudio meta-analítico. *Revista Innova Educación* 4 (1). DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.01.004>

- Díaz, F. (2020). Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica. *Perfiles Educativos XXVIII* (111), enero-marzo, pp. 124-127. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, México.
- Dogan, N., Manassero, M. y Vázquez, A. (2020). El pensamiento creativo en estudiantes para profesores de ciencias: efectos del aprendizaje basado en problemas y en la historia de la ciencia. *Tecné Episteme Didaxis* 48, pp. 163-180.
- Dolorier, R. G. (2017). El proyecto de innovación pedagógica y su relación con el rendimiento escolar en el área de comunicación en alumnos del 4º grado de primaria de la Red N° 08 de la UGEL de Ate-Vitarte. *Investigación Valdizana*, pp. 262-272.
- Flores, L., Rincón, E. y Zúñiga, L. (2014). *El ABP en la enseñanza de las matemáticas como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en el nivel medio básico y modalidad telesecundaria*. En Lestón, P. (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 2125-2132). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Flórez, E., Hoyos, A. y Martínez, A. (2019). El aprendizaje de la física centrado en el estudiante, desde el Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* 33 pp. 120 – 132.
- Gamarra, M. y Flores, E. (2020). Pensamiento creativo y relaciones interpersonales en estudiantes universitarios. *Investigación Valdizana* 14 (3) julio – septiembre, pp. 159-168. DOI: <https://doi.org/10.33554/riv.14.3.742>
- Garrett, R. M. (1988). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6, 224-230. Koestler (1964)

- Gil-Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23 (76), pp. 73-93.
- Guerrero, F., Zambrano, C. y Samaniego, J. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano. *INNOVA Research Journal*, pp. 1-12.
- González, M. & Chávez, B. (2020). Creatividad y habilidades de pensamiento: Programa de enriquecimiento para niños con bajo rendimiento intelectual. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 13 (1), 163-175. Obtenido de: <https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/1626164>
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ta ed. México: McGraw Hill.
- Kettler, T., Margot, I. y Fernández, R. (2018). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1). Recuperado de <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151>
- Leiva, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 21(2), pp. 209-224.
- Luy, B., y Montejó, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones* 7, (2), pp. 353 -383, mayo – agosto.
- Mallart, A. y Deulofeu, J. (2016). Estudio de indicadores de creatividad matemática en la resolución de problemas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, volumen 20 (2). DOI: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12802/relime.17.2023>

- Matamoros, W. (2018). Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de Matemáticas (8° de educación general básica): caso Unidad Educativa "Sagrada Familia". *Tesis - Maestría en Ciencias de la Educación*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15115>
- Martínez, H. (2013). La aplicación del aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para potenciar el aprendizaje académico en el módulo de algebra con los estudiantes de primer semestre de la facultad de ingeniería en sistemas electrónica e industrial de la Universidad Técnica de Ambato. Tesis de Maestría. Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/7459>
- Miller, D. (2015). Cultivating Creativity. *The English Journal*, 104(6), 25-30. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/24484423>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo educación general básica*. Obtenido de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica: <https://educacion.gob.ec/curriculo-educacion-general-basica/>
- Neyra, E. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas para el Aprendizaje significativo en Matemática, en estudiantes de tercer año de secundaria, Chao 2019. *Tesis Doctoral*. Universidad César Vallejo, Trujillo.
- Olivares, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE*, 21 (69), pp. 557-581.
- Orellana, C. (2021). ¿Cómo definir un problema de investigación? Propuesta ABP para la Gestión Educativa. *Revista Electrónica Calidad en la educación superior* 12 (1) enero – junio. DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i1.3282>

- Pantoja, J. y Covarrubias, P. (2013). La enseñanza en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas. *Perfiles Educativos*, 35 (139), pp. 93-109.
- Padilla, L., Flórez, E. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación Matemática en Colombia. *Avances de una revisión documental* 11 (2) pp. 318-430. Disponible en: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1686>
- Palate, B. (2017). "La creatividad en el aprendizaje de las Matemáticas de los estudiantes del Octavo Grado de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Picaihua del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua". *Tesis de Pregrado*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Tanta, J. (2018). Pensamiento creativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa N° 7228, Villa El Salvador. *Tesis de Pregrado*. Universidad César Vallejo, Lima
- Quiñones, V. (2020). El aprendizaje basado en problemas como estrategia metodológica para fomentar el pensamiento creativo en la asignatura de diseño arquitectónico de los estudiantes Del II ciclo de la Escuela Profesional de Arquitectura, Universidad Nacional de San Martín, Sede Tarapoto, 2017. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.
- Rinkeviš, I. (2011). Metodologiset strategiat kriittisen ja luovan ajattelun kehittämiseen. *Gac. Educ.* 23. <https://www.researchgate.net/publication/228350820>
- Salamanca, I., & Badilla, M. (2021). From computational thinking to creative thinking: an analysis of their relationship in high school students. *Icono*, 19(2). <https://doi.org/10.7195/ri14.v19i2.1653>

- Santos, P. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en el área de Matemática de los alumnos del Cuarto grado de Secundaria de la institución educativa "San Miguel"- Piura – 2013. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional, Lambayeque.
- Sánchez, W., Pérez, A. y Remedios, J. (2022). El aprendizaje creativo: una alternativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. *Pedagogía y Sociedad*, 25 (63), marzo, pp. 312-331. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/1278>
- Seckel, M., Breda, A., Sánchez, A. y Font, V. (2019). Criterios asumidos por profesores si argumentan sobre la creatividad matemática. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, 45.
- Soto, A., González, A. y Figarella, F. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas para desarrollar destrezas de conocimiento, alfabetización y competencias ciudadanas en el nivel elemental. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 16 (3), pp. 1-34. DOI: <https://doi.org/10.15517/aie.v16i3.26063>
- Tanta, J. (2018). Pensamiento creativo y resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa N° 7228, Villa El Salvador. *Tesis de Pregrado*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Tantalean, H. (2020). Aprendizaje basado en problemas para desarrollar Competencias matemáticas en estudiantes de primer grado del nivel secundaria, Trujillo 2019. *Tesis Doctoral*. Universidad César Vallejo, Trujillo.
- Torres, L. (2017). La Matemática, estrategia para el pensamiento creativo. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información* 5 (9) enero – junio, pp. 23-31.

- Vallejos, G. M., y Chamorro, J. B. (2015). La Creatividad en la educación para la toma de decisiones. *UCV-SCIENTIA*, 5(1), pp. 13-25.
- Vaca, E. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia para desarrollar Pensamiento Lógico-Matemático. *Tesis de Maestría*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Vera, R., Maldonado, K., Castro, C. y Batista, Y. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para el logro del proceso de enseñanza- aprendizaje. *Revista Sinapsis* 2 (20) diciembre.
- Waissbluth, M. (2019). Educación para el siglo XXI: El desafío latinoamericano Fondo de Cultura Económica.
- Zambrano, N. (2019). El desarrollo de la creatividad en estudiantes universitarios. *Revista Conrado*, 15(67), pp. 355-359. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/970>.

## ANEXOS

### Anexo 1: Autorización de la institución educativa



UNIDAD EDUCATIVA "14 DE OCTUBRE - VICENTE ROCAFUERTE"  
 DISTRITO EDUCATIVO PUJILI - SAQUISILÍ  
 CIRCUITO N° 09-11 PUJILÍ - ECUADOR  
 Teléfono 032682272 -032682246

La Victoria, 28 de julio de 2022.

OF.145-UECOVR-2022

Señor:

Mg. Marcelo Chancusig

**DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA "14 DE OCTUBRE- VICENTE ROCAFUERTE"**

**ASUNTO: RESPUESTA AL OFICIO ENTREGADO CON FECHA 28 DE JULIO DEL 2021**

De mi consideración.

Por medio de la presente, el suscrito rector de la Unidad Educativa "14 de Octubre -Vicente Rocafuerte" de la parroquia La Victoria, me permito hacerle llegar un atento y cordial saludo, junto al deseo de éxitos en las labores que viene desempeñando en beneficio de los estudiantes.

La presente tiene como finalidad dar una contestación positiva a su pedido para la aplicación y ejecución de la tesis de grado de la Maestría en Innovación de la Educación, ya que usted es docente y labora en nuestra institución se le da la apertura y colaboración en todo lo que usted requiera durante el proceso.

Seguro de que la aplicación de instrumentos a estudiantes y docentes será beneficioso en el ámbito educativo me despido muy cordialmente de usted.

Atentamente,

  
 Lic. Patricio Carvajal  
**RECTOR**  
 TELÉFONO: 0984220704

 UNIDAD EDUCATIVA  
 "14 DE OCTUBRE - VICENTE ROCAFUERTE"  
**RECTORADO**

## Anexo 2: Diseño de encuesta ABP dirigida a los estudiantes

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**Diseño de la Encuesta ABP dirigida a estudiantes.**

Con el objetivo de diseñar una propuesta metodológica para el uso del ABP en el aprendizaje de Matemática en los estudiantes de Octavo EGB-S, se ha realizado la siguiente encuesta:

**Marque con una (X) que usted crea es la mejor opción.**

1. ¿El profesor de Matemáticas incentiva a la resolución de problemas como método de aprendizaje en el aula de clases? Nunca ( ) Pocas veces ( ) A veces ( ) Muchas veces ( ) Siempre ( )
2. - ¿Cree usted que la metodología que su profesor de Matemáticas emplea para enseñar el contenido de la materia, es práctica? Nunca ( ) Pocas veces ( ) A veces ( ) Muchas veces ( ) Siempre ( )
3. ¿Usted desarrollaría más habilidades y destrezas mediante el aprendizaje basado en la solución de problemas cotidianos? Nunca ( ) Pocas veces ( ) A veces ( ) Muchas veces ( ) Siempre ( )
4. ¿Las clases del docente de Matemáticas fomentan el razonamiento y la capacidad de crear, proponer soluciones? Nunca ( ) Pocas veces ( ) A veces ( ) Muchas veces ( ) Siempre ( )
5. ¿Se utilizan estrategias de trabajo cooperativo en la asignatura de Matemáticas para lograr una participación activa del estudiante? Nunca ( ) Pocas veces ( ) A veces ( ) Muchas veces ( ) Siempre ( )
6. ¿Le gustaría recibir clases interactivas (al realizar actividades experimentales y de análisis de problemas)? Nunca ( ) Pocas veces ( ) A veces ( ) Muchas veces ( ) Siempre ( )
7. ¿Innova, crea, es original, al comunicarse con sus compañeros mientras aprende Matemáticas? Nunca ( ) Pocas veces ( ) A veces ( ) Muchas veces ( ) Siempre ( )

8. ¿En las clases de Matemáticas, el docente mayormente realiza?					
Aspectos a evaluar	Nunca	Pocas veces	A veces	Muchas veces	Siempre
Presenta una situación problémica para enseñar los contenidos de la materia					
Fomenta la formulación de interrogantes por parte de los estudiantes					
Utiliza estrategias para el desarrollo de la capacidad de innovar, crear, ser originales, en los estudiantes					
Plantea problemas con escenarios reales y que resultan familiares para los estudiantes					
Retroalimenta todas las actividades y facilita materiales de apoyo					
Es facilitador, guía y acompaña el proceso de aprendizaje al explicar los procedimientos para resolver problemas					
Promueve la participación, el protagonismo del estudiante en la construcción del conocimiento					

El planteamiento de problemas facilita el análisis, interpretación, formulación de hipótesis y posibles soluciones					
Incentiva la formación de grupos de trabajo pequeños y brinda una guía para el desarrollo de la actividad cooperativa					

9. ¿En cuál de las siguientes actividades posees mayor dificultad durante la resolución de problemas? <input type="checkbox"/> Buscar nuevas fuentes de información <input type="checkbox"/> Proponer soluciones creativas <input type="checkbox"/> Cuestionar distintas realidades <input type="checkbox"/> Reflexionar y valorar el propio proceso de indagación <input type="checkbox"/> Socializar los resultados y conclusiones
10. ¿El docente enseña los conocimientos de Matemáticas para resolver problemas de su entorno y diario vivir? Nunca <input type="checkbox"/> Pocas veces <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Muchas veces <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/>
11. ¿Se presentan dificultades en el aprendizaje de los contenidos de Matemáticas? Nunca <input type="checkbox"/> Pocas veces <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Muchas veces <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/>
12. - ¿En el aprendizaje de Matemática usted realiza investigaciones o pequeños proyectos prácticos o de aula? Nunca <input type="checkbox"/> Pocas veces <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Muchas veces <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/>
13. - ¿Considera que la resolución de Problemas le permite mejorar su motivación, confianza en sí mismo, mayor generación de ideas y fluidez en el aprendizaje? Nunca <input type="checkbox"/> Pocas veces <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Muchas veces <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/>

14. – ¿Cómo evalúas tus habilidades en cada una de las etapas de resolución de problemas? Identifica la incógnita del problema. Identifica información relevante del problema.			
<b>Parámetros</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Identifica la condición del problema.			
Parafrasea el problema.			
Diseño de un plan de resolución de problema			
Determina los algoritmos			
Ordena el uso de los algoritmos Evalúa la factibilidad de los algoritmos			
Ejecución de un plan de resolución del problema.			
Demuestra creatividad para aplicar el plan de resolución.			
Aplica las estrategias diseñadas			
Obtiene resultados convincentes.			
Interpreta los resultados			

15. ¿Qué tipos de problemas resuelve con mayor frecuencia en la asignatura de Matemáticas? <input type="checkbox"/> Capacidad de resolución de problemas de cantidad. <input type="checkbox"/> Capacidad de resolución de problemas de regularidad equivalencia y tiempo. <input type="checkbox"/> Capacidad de resolución de problemas de forma, movimiento y localización. <input type="checkbox"/> Capacidad de resolución de gestión de datos e incertidumbre. <input type="checkbox"/> Ninguno de los Anteriores. <input type="checkbox"/> Otros ¿Cuáles?
16. ¿Qué nivel de complejidad representa la solución de los problemas antes mencionados? Altamente complejos <input type="checkbox"/> Medianamente complejos <input type="checkbox"/> Fácil de resolver <input type="checkbox"/>
17. ¿Considera usted que la elaboración de una propuesta metodológica para la orientación del uso del Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia para el desarrollo del pensamiento creativo en Matemática, dirigida a docentes, aportará positivamente al aprendizaje de esta materia? Nunca <input type="checkbox"/> Pocas veces <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Muchas veces <input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/>

Gracias por su colaboración.

### Anexo 3: Diseño de entrevista dirigida a los docentes

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**Diseño Entrevista dirigida a docentes.**

Con el objetivo de proponer el ABP como estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes de octavo grado desde la materia de matemáticas, se ha realizado la siguiente entrevista dirigida a docentes de la materia:

#### ENTREVISTA A DOCENTES

Género:	Edad:
Nivel de Instrucción: Tecnólogo ( ) Bachiller ( ) Pregrado ( ) Posgrado ( )	Experiencia Profesional: De uno a tres años ( ) De tres a cinco años ( ) Más de cinco años ( )
1. ¿Ha escuchado hablar del ABP (Aprendizajes Basados en Problemas)?	
2. ¿Se considera un docente mediador del aprendizaje que ofrece ayuda pedagógica regulada para que el estudiante sea protagonista y constructor de su propio conocimiento?	
3. ¿Considera que impartir los conocimientos a través de la metodología del ABP ayuda al desarrollo de habilidades en los estudiantes de forma duradera?	
4. ¿Los conocimientos previos ayudan a los estudiantes en el aprendizaje de su materia?	
5. ¿El proceso de aprendizaje está basado en las necesidades educativas de las estudiantes identificadas previamente a través de un diagnóstico inicial?	
6. ¿Qué estrategias metodológicas utiliza con más frecuencia para lograr una participación activa de los estudiantes en el aprendizaje de su materia?	
7. ¿Utiliza el Aprendizaje Basado en Problemas como una herramienta para el aprendizaje de Matemáticas y fomento del pensamiento creativo?	
8. ¿Es importante para usted que las clases se organicen y planifiquen al utilizar el método de Aprendizaje Basado en Problemas?	
9. ¿Considera usted que la elaboración de una propuesta Metodológica para el uso del ABP como estrategia de Aprendizaje ayudaría al mejoramiento de la enseñanza?	
10. ¿Plantea situaciones problemáticas que parten de la realidad al brindar estrategias que permitan al estudiante obtener información y plantear alternativas para solucionar un problema concreto?	
11. ¿Las técnicas que aplica en la enseñanza de la materia permiten que el estudiante desarrolle un aprendizaje interactivo y creativo?	
12. ¿Los conocimientos impartidos son comprendidos con facilidad por sus estudiantes?	
13. ¿Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante desarrolla la capacidad para “saber hacer” y crear desde sus experiencias previas?	
14. ¿Considera que los estudiantes presentan dificultades de aprendizaje, en ocasiones, porque no relaciona los conocimientos impartidos en el aula de clases con los problemas que se le presentan en su vida cotidiana?	
15. ¿Utiliza técnicas activas e innovadoras que permitan que los estudiantes sean críticos, propositivos, reflexivos desde los conocimientos adquiridos?	

Gracias por su colaboración.

## Anexo 4: Validación del experto

### Identificación del experto

<b>Nombre y apellido:</b> Yilena Montero Reyes. Ing. Mg.	
<b>Cédula de Identidad:</b> 1726990813	
<b>Título:</b> Maestría	<b>Ocupación:</b> Docente
<b>Empresa en donde labora:</b> Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE	
<b>Teléfono:</b> 0987399158	<b>Correo electrónico:</b> yiecua11@hotmail.com

### Juicio del experto

1.- En líneas generales, considera usted que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

Suficiente Medianamen  suficiente Insuficiente

Observaciones:

2.- Considera usted, que las preguntas del cuestionario miden los indicadores de las variables de manera:

Suficiente Medianamen  suficiente Insuficiente

Observaciones:

3.- Considera usted, que el instrumento diseñado mide las variables de forma:

Suficiente Medianamen  suficiente Insuficiente

Observaciones:

4.- Considera usted que el instrumento está redactado de forma:

Suficiente Medianamen  suficiente Insuficiente

Observaciones:

5.- Considera el instrumento es válido:

Si No

Observaciones:



### Firma del experto

Yo, YILENA MONTERO REYES titular de la cédula de identidad No.1726990813, certifico que realicé el juicio de experto al cuestionario de la encuesta y entrevista diseñado por el Ing. Diego Marcelo Chancúsig Taipicaña, en la investigación titulada **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CREATIVO EN MATEMÁTICA.**

## Anexo 5: Cuestionario del pensamiento creativo dirigida a los estudiantes.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE AMBATO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Con el objetivo de evaluar el desarrollo del pensamiento creativo en los estudiantes de octavo EGB-S desde la materia de Matemáticas, se ha diseñado la siguiente encuesta:

### Cuestionario de evaluación del pensamiento creativo (Tanta, 2018)

#### **Instrucciones**

Escribe en el espacio correspondiente a cada pregunta la respuesta que elijas según el número indicado de acuerdo con tu opinión:

1	Nunca	2	Pocas veces	3.	A veces	4.	Muchas veces	5.	Siempre	
	<b>ÍTEMS</b>					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Dimensión 1. Identificación y solución de problemas</b>										
1	Tengo facilidad para identificar problemas que existen									
2	Soy perseverante, si comienzo una tarea soy constante y la termino, aunque me cueste.									
3	Muestro curiosidad sobre muchas cosas hago continuas preguntas de variados temas.									
4	Ofrezco soluciones originales a problemas que observo									
5	Mis intereses son amplios, tengo muchas aficiones y temas de interés									
6	Me gusta aprender cosas nuevas									
<b>Dimensión 2. Invención y arte</b>										
7	Soy creativo									
8	Muestro interés por actividades artísticas como el dibujo, la pintura, modelar con plastilina...									
9	Invento juegos originales									
10	Construyo juguetes con los materiales que tengo a mi alrededor									
11	Usos materiales de un modo original, creativo									
<b>Dimensión 3. Apertura</b>										
12	Soy independiente									
13	Tengo sentido del humor, me gusta bromear									
14	Estoy abierto a nuevas experiencias, me gustan las novedades, los cambios									
15	Me gustan las situaciones de implican riesgo, aventura									
<b>Dimensión 4. Fantasía e imaginación</b>										
16	Tengo ideas originales en el juego de representación (representar personajes o hacer como si un objeto fuera otra cosa)									
17	Invento canciones, versos, poesías, chistes...									
18	Me gusta jugar juegos imaginativos, de fantasía									
19	Me gusta escuchar relatos, cuentos o historias									
<b>Dimensión 5. Juegos intelectuales</b>										
20	Me gusta los juegos con las palabras									
21	Me gustan juegos intelectuales, que requieren pensar y buscar soluciones nuevas									

Gracias por su colaboración

## Anexo 6. Operacionalización de variables

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>
<b>VI: Aprendizaje basado en la Resolución de Problemas (ABP) en Matemática</b>			
<p>- El ABP es un modelo centrado en el estudiante y su aprendizaje, que le permite tener injerencia en la construcción de su conocimiento desde el análisis y valoración de situaciones que se manifiestan en su contexto cercano, además se articula el autoaprendizaje de cada estudiante con el aprendizaje adquirido a través del grupo; donde cada participante se nutre del aprendizaje de sus compañeros dentro de un proceso innovador y propositivo; el docente es facilitador activo a partir que orienta y sensibiliza en torno al problema de investigación además promueve en los estudiantes el planteamiento de interrogantes que esclarecen el problema. Desarrolla competencias, el pensamiento creativo y realiza un proceso de guía y acompañamiento hasta la verificación de la solución (Orellana, 2021).</p>	<p>Elección de indicadores de creatividad en la resolución de problemas matemáticos</p> <p>Fases y etapas de la resolución de problemas</p>	<p>Originalidad, fluidez, flexibilidad, inventiva, análisis - síntesis, curiosidad, comunicación</p> <p>sensibilidad, generación de ideas, actitudes, apertura mental, comunicación.</p> <p>Presenta una situación problémica para enseñar los contenidos de la materia</p> <p>Fomenta la formulación de interrogantes por parte de los estudiantes</p> <p>Utiliza estrategias para el desarrollo de la capacidad de innovar, crear, ser originales, en los estudiantes</p> <p>Plantea problemas con escenarios reales y que resultan familiares para los estudiantes</p> <p>Retroalimenta todas las actividades y facilita materiales de apoyo</p> <p>Es facilitador, guía y acompaña el proceso de aprendizaje al explicar los procedimientos para resolver problemas</p> <p>Promueve la participación, el protagonismo del estudiante en la construcción del conocimiento</p> <p>El planteamiento de problemas facilita el análisis, interpretación, formulación de hipótesis y posibles soluciones</p>	<p>Encuesta aplicada a estudiantes (Ver Anexos)</p>
	Comprensión y análisis del		

	problema	<p>Incentiva la formación de grupos de trabajo pequeños y brinda una guía para el desarrollo de la actividad cooperativa</p> <p>Identifica la incógnita del problema.  Identifica información relevante del problema.  Identifica la condición del problema.  Parafrasea el problema.  Diseño de un plan de resolución de problema  Determina los algoritmos  Ordena el uso de los algoritmos  Evalúa la factibilidad de los algoritmos  Ejecución de un plan de resolución del problema.  Demuestra creatividad para aplicar el plan de resolución.  Aplica las estrategias diseñadas  Obtiene resultados convincentes.  Interpreta los resultados</p>	
<b>VD: Pensamiento Creativo</b>			
<p>Aptitudes que permiten alcanzar resultados satisfactorios que exigen de un proceso previo de identificación de hipótesis, sustentadas en las pruebas empíricas y en la búsqueda de información, así como la validación de resultados y la experimentación. Se desarrolla en función de resolver problemas, con imaginación creadora a partir de la integración de los estilos de pensamiento que inciden significativamente en el pensamiento creativo al acentuar su carácter procedimental, en la selección y búsqueda de soluciones al elaborar criterios de originalidad, inventiva y flexibilidad para encontrar nuevas soluciones que sean únicas a partir de la actividad deductiva.</p> <p>El pensamiento creativo, responde a la capacidad que posee cada persona, para la generación y producción de ideas novedosas,</p>	<p>Estilos de Pensamiento</p> <p>Dimensiones propuestas</p> <p>Tipos de Problemas que exigen soluciones</p>	<p>de Pensamiento Vertical  Pensamiento Lateral  Pensamiento Divergente  Pensamiento Convergente  Pensamiento Metafórico</p> <p>Identificación y solución de problemas  Invención y arte  Apertura  Fantasía e imaginación  Juegos intelectuales</p> <p>Capacidad de resolución de problemas de cantidad</p> <p>Capacidad de resolución de problemas de regularidad equivalencia y tiempo</p> <p>Capacidad de resolución</p>	<p>Cuestionario de evaluación del pensamiento creativo (Tanta, 2018).</p>

<p>interesantes y con originalidad que le permitan solucionar problemas en la vida cotidiana y académica, desde alternativas y propuestas que aporten al ámbito científico por su invención, utilidad práctica, capacidad de optimizar recursos y ser amigables con el medio ambiente.</p>	<p>Acciones Innovadoras</p>	<p>de problemas de forma, movimiento y localización</p> <p>Capacidad de resolución de gestión de datos e incertidumbre</p> <p>Fluidez (número de ideas) Flexibilidad (variedad de ideas) Novedad (idea única) Elaboración (desarrollar una idea)</p>	
--	-----------------------------	--	--