

Potenciación de habilidades metacognitivas a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediado por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de los grados sexto A y B de básica secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán

Yuli Adriana Pinzón Ordoñez  
William Fernando Bolaños Lasso  
Luis Segundo Muñoz Rosero

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Sociales  
Maestría en Educación desde la Diversidad  
Popayán  
2018

Potenciación de habilidades metacognitivas a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediado por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de los grados sexto A y B de básica secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán

Yuli Adriana Pinzón Ordoñez

William Fernando Bolaños Lasso

Luis Segundo Muñoz Rosero

Trabajo de grado para optar al título de  
Magíster en Educación desde la Diversidad

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Sociales  
Maestría en Educación desde la Diversidad  
Popayán  
2018

## Tabla de contenido

1. Problema de investigación .....	9
1.1 Descripción del problema .....	9
1.2 Planteamiento del problema.....	14
1.3 Preguntas específicas .....	14
2. Justificación .....	16
3. Objetivos .....	19
3.1 General .....	19
3.2 Específicos .....	19
4. Fundamentación Teórica.....	20
4.1 Antecedentes .....	20
4.2 Referentes Teóricos.....	23
4.2.1 Metacognición.....	23
4.2.1.1 Conceptualización y aspectos básicos.....	23
4.2.1.2 Componentes de la metacognición y desarrollo de habilidades metacognitivas ..	27
4.2.1.3 Evaluación de las habilidades metacognitivas .....	29
4.2.3 El aprendizaje basado en problemas (ABP).....	29
4.2.3.1 Definición y característica.....	29
4.2.3.2 Evaluación del ABP .....	34
4.2.4 Las TIC en los procesos pedagógicos .....	36
4.2.5 Articulación de la metacognición, el Aprendizaje basado en problemas (ABP) y las TIC .....	40
5. Estrategia Metodológica .....	42
5.1 Tipo de investigación .....	42
5.2 Diseño .....	44
5.3 Definición de variables .....	45
5.4 Población y muestra .....	47
5.5 Instrumentos y técnicas .....	48
5.5.1 Instrumentos.....	48
5.5.2 Técnicas.....	48

5.6 Procedimiento .....	49
6. Resultados .....	51
6.1 Resultados de la investigación .....	51
6.1.1 Estudio de la dimensión metacognitiva: Planificación .....	52
6.1.2 Estudio de la dimensión metacognitiva: Supervisión .....	54
6.1.3 Estudio de la dimensión metacognitiva: Evaluación .....	56
6.1.4 Aplicación de las pruebas de normalidad.....	59
6.1.4.1 Pruebas de normalidad: Planificación .....	59
6.1.4.2 Pruebas de normalidad: Supervisión.....	62
6.1.4.3 Pruebas de normalidad: Evaluación.....	65
6.1.5 Comparación de los resultados de las tres dimensiones de la metacognición .....	67
7. Discusión de los resultados .....	72
8 Conclusiones y recomendaciones .....	81
8.1 Conclusiones .....	81
8.2 Recomendaciones.....	81
Referencias bibliográficas.....	82
Anexos .....	87

## Lista de tablas

Tabla 1 <i>Operacionalización variable dependiente</i> .....	46
Tabla 2 <i>Resultado Planificación (pretest)</i> .....	52
Tabla 3 <i>Resultado Planificación (postest)</i> .....	53
Tabla 4 <i>Resultado Supervisión (pretest)</i> .....	54
Tabla 5 <i>Resultado Supervisión (postest)</i> .....	56
Tabla 6 <i>Resultado Evaluación (pretest)</i> .....	57
Tabla 7 <i>Resultado Evaluación (postest)</i> .....	58
Tabla 8 <i>Casos y pruebas de normalidad: Kolmogorov – Smirnov y Shapiro Wilk: Dimensión Planificación</i> .....	60
Tabla 9 <i>Estadísticas, correlaciones y pruebas de muestras emparejadas: Dimensión Planificación</i> .....	61
Tabla 10 <i>Casos y pruebas de normalidad: Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk: Dimensión Supervisión</i> .....	62
Tabla 11 <i>Estadísticas, correlaciones y pruebas de muestras emparejadas: Dimensión Supervisión</i> .....	64
Tabla 12 <i>Casos y pruebas de normalidad: Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk: Dimensión Supervisión</i> .....	65
Tabla 13 <i>Estadísticas, correlaciones y pruebas de muestras emparejadas: Dimensión Evaluación</i> .....	66

## Tabla 14

*Diferencias y semejanzas entre las dimensiones de la metacognición.....70*

## Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Resultado Planificación (pretest - postest).....	53
<i>Figura 2.</i> Dimensión Planificación por pregunta (pretest) .....	53
<i>Figura 3.</i> Dimensión Planificación por pregunta (postest) .....	54
<i>Figura 4.</i> Resultado Supervisión (pretest-postest).....	55
<i>Figura 5.</i> Dimensión Supervisión por pregunta (pretest) .....	56
<i>Figura 6.</i> Dimensión Supervisión por pregunta (postest).....	57
<i>Figura 7.</i> Resultado Evaluación (pretest-postest).....	58
<i>Figura 8.</i> Dimensión Evaluación por pregunta (pretest). .....	58
<i>Figura 9.</i> Dimensión Evaluación por pregunta (postest).....	59
<i>Figura 10.</i> Distribución de datos Dimensión planificación.....	61
<i>Figura 11.</i> Distribución de datos: Dimensión supervisión. ....	64
<i>Figura 12.</i> Distribución de datos Dimensión evaluación .....	67
<i>Figura 13.</i> Comparativo de los resultados de las tres dimensiones .....	69

## Lista de anexos

Anexo A. Test para medir el nivel de habilidades metacognitivas (Sánchez, 1998).....	88
Anexo B. Consentimiento informado .....	91
Anexo C. Propuesta didáctica para el desarrollo de habilidades metacognitivas a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediado por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas.....	93
Anexo D. Pasos de la propuesta didáctica .....	97
Anexo E. Registro de observación .....	98
Anexo F. Unidades didácticas.....	100



## 1. Problema de investigación

### 1.1 Descripción del problema

La enseñanza tradicional de las matemáticas se ha caracterizado especialmente por clases magistrales y el planteamiento de ejercicios que requieren para su realización la memorización de fórmulas, haciendo que el estudiante sea un sujeto pasivo ante la didáctica propuesta por el docente, lo cual, trae como consecuencia la falta de significado que tienen los jóvenes acerca de esta importante área del conocimiento, manifestándose en su bajo desempeño académico. Al respecto, Mariño (2005) plantea que “la manera tradicional de adelantar la educación matemática posee como supuestos básicos la pasividad del educando, el cual, se encuentra vacío de saber, y el educador tiene la función de llenarlo de conocimientos, éstos dos supuestos son la expresión de una fundamentación empirista, que se traduce a nivel metodológico en un aprendizaje memorístico y repetitivo” (p. 1-2).

Así, la manera de enseñar tradicional radica en que el educador presenta una didáctica, los estudiantes la desarrollan, para finalmente en la evaluación definir hasta que nivel ha sido mecanizada, con la confianza que la ejercitación conlleve a la comprensión de los conocimientos.

La conceptualización empirista para el aprendizaje de las matemáticas se traduce a nivel metodológico en una enseñanza memorística y de repetición, caracterizada por la falta de aplicación de conocimientos previos, lo que dificulta la adquisición de nuevos conocimientos que conlleven a aprendizajes significativos, en donde, el trabajo de aula está fundamentado esencialmente en la realización de ejercicios mecánicos que se resuelven por medio de fórmulas.

Los ejercicios repetitivos mecanizan al estudiante, ocasionando dificultades en su aprendizaje, así, cuando se plantean problemas matemáticos que requieren un mayor análisis y no solo la repetición de un proceso mecánico los estudiantes son incapaces de resolverlos, debido a que no cuentan con las bases necesarias para asumir y solucionar adecuadamente los problemas que se le plantean, por lo tanto, enseñar la matemática por medio de ejercicios mecánicos es concebir esta área del conocimiento como un constructo meramente abstracto, sin ninguna aplicación práctica.

El Colegio Nuestra Señora de Fátima no ha sido ajeno a esta situación, en donde, el desempeño de los estudiantes de básica secundaria en el área de matemáticas es bajo, principalmente en los grados sexto, ya que presentan dificultades para analizar e interpretar una situación problema, existe poca aplicación del pensamiento lógico para la resolución de problemas, falta de comprensión para la aplicación de fórmulas y deficiente planeación en la resolución de problemas, lo que muestra poco manejo de esta disciplina, falta de significado de la aplicación de los conocimientos matemáticos y deficiencias en la estrategia metodológica. Una de las causas principales de esta situación es la didáctica utilizada por los docentes, caracterizada por la realización de clases magistrales y el desarrollo de ejercicios que no se ajustan a la cotidianidad de los jóvenes, haciendo que la enseñanza de esta materia pierda significado, lo que va en contravía con la educación moderna que deja de lado la repetición y procura porque el estudiante se apropie de su proceso de aprendizaje, siendo consciente de su conocimiento y abriendo su mente a nuevos saberes.

Respecto a la enseñanza de las matemáticas, Ruíz Socarras (2008) indica que para solucionar esta situación “la tendencia es cada vez mayor de pasar de un aprendizaje mayormente centrado en el docente (concepto tradicional del proceso enseñanza aprendizaje),

hacia otro centrado en el estudiante, lo que implica un cambio en los roles de estudiantes y docentes” (p. 1). En esta concepción, el papel del docente ya no será de un transmisor de conocimientos, sino de facilitador, participante y orientador y el estudiante cumplirá un papel activo, haciéndose responsable de su proceso de enseñanza, donde, se dejarán de lado los ejercicios mecánicos y se plantearán problemas relacionados con su entorno, con los cuales puedan desarrollar su pensamiento complejo a través de la realización de procesos que requieren el diseño de una estrategia que permita encontrar la solución a un problema propuesto.

Esta concepción invita a que los docentes revalúen sus prácticas de aula y estrategias didácticas, por otras que sean significativas, que hagan que sus estudiantes participen de manera activa, se motiven, se apropien de sus conocimientos y desarrollen sus habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación, con las cuales ser críticos, reflexivos y competentes para resolver un problema matemático.

Las prácticas educativas y didácticas caracterizadas por la aplicación mecánica de fórmulas y el desarrollo de ejercicios repetitivos no permite que el estudiante participe de manera activa, se apropie de sus conocimientos y se haga responsable de su proceso de enseñanza, lo cual, no contribuye al desarrollo de sus habilidades metacognitivas, conllevando dificultades en la resolución de problemas y en la adquisición de nuevos conocimientos.

Así, los docentes deben motivar a los estudiantes a través de didácticas que sean innovadoras, que causen interés y que propicien la aplicación de los conocimientos y experiencias adquiridas, a través del desarrollo de procesos de planeación, supervisión y evaluación de sus procesos cognitivos.

Se debe pasar entonces de una didáctica basada en ejercicios mecanizados y descontextualizados, a otra soportada en la participación activa y en la solución de problemas,

que contribuya al logro de un aprendizaje significativo en el área de matemáticas. Desde esta perspectiva, cobra especial relevancia la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), enfocada en el estudiante, estimando que propicia la reflexión como punto de partida para la solución de un problema, al igual que contribuye a desarrollar competencias relacionadas con habilidades comunicativas, trabajo en equipo y agilidad para la toma de decisiones, es decir, propicia el desarrollo de habilidades metacognitivas a través de las cuales es posible estructurar competencias que contribuyan al aprendizaje significativo de las matemáticas y especialmente a la resolución de problemas. Respecto al ABP, Bernabeu (2015) manifiesta que

es un método de enseñanza-aprendizaje, centrado en el estudiante en el que adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias, en donde, la característica más innovadora es el uso de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos y la concepción del estudiante como protagonista de la gestión de su aprendizaje (p. 1)

Se pretende entonces a través de la aplicación de esta estrategia pedagógica que los jóvenes construyan conocimiento tomando como base situaciones de su cotidianidad, para lo cual, deben recurrir a procesos de razonamiento lógico que permitan identificar sus necesidades de aprendizaje, buscar la información requerida, para finalmente resolver el problema.

Sin embargo, no es suficiente con la adopción de una estrategia didáctica, es necesario que ésta sea mediada por una herramienta que permita motivar a los estudiantes, para lo cual,

pueden considerarse diferentes alternativas, algunas de ellas relacionadas con la lúdica, lo cultural, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), entre otras. En este caso, se seleccionó esta última teniendo en cuenta el acceso que tienen los estudiantes de la Institución Educativa y su preferencia por la utilización de estos recursos tecnológicos, aspecto de vital importancia que puede contribuir a la eficiencia en la aplicación de la estrategia didáctica. Respecto al uso de las TIC en el ámbito pedagógico, Islas & Martínez (2008, p. 1) plantean que “las TIC permiten una mejor interacción entre docentes y estudiantes, facilitando la capacidad de adquirir nuevos conocimientos y enriqueciendo el proceso de enseñanza aprendizaje a través de imágenes, videos, audio y otros elementos de multimedia”.

En la actualidad, el Ministerio de Educación Nacional permite flexibilidad en la estructuración de planes de estudio, que contribuyan a que los procesos de aprendizaje sean significativos, que potencien el ser, el conocer y la posición crítica de los estudiantes, en donde, la resolución de problemas y las TIC son de especial relevancia para cumplir este propósito. Al respecto, puede mencionarse el Plan Nacional de uso Inteligente de TIC “Colegio 10 TIC”, a través del cual, se ha motivado la incursión de la tecnología en los colegios públicos, urbanos y rurales, igualmente, se han introducido contenidos educativos de alta calidad, algunos de estos soportados en el aprendizaje basado en problemas.

Teniendo en cuenta la importancia del ABP y las TIC en los modernos procesos de enseñanza de las matemáticas, se plantea la construcción de una estrategia didáctica sustentada en problemas y mediada por las TIC, a través de la cual, los estudiantes de los grados sexto del Colegio Nuestra Señora de Fátima, puedan desarrollar sus habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación, que les permita el análisis, planteamiento y solución de un problema. En esta estrategia, la utilización del ABP mediada por las TIC es fundamental para la

obtención de un aprendizaje significativo, teniendo en cuenta que los problemas se sustentan en situaciones de su cotidianidad y en el empleo de herramientas y recursos propios de su contexto, lo que permitirá no solo apropiarse de los conocimientos preexistentes sino adquirir nuevos conocimientos.

Al respecto, Ausubel, Novak y Hanesian (2003) plantean que un proceso de enseñanza es eficiente si se utilizan conocimientos previos para asimilar nuevos conceptos y revalidar otros, interiorizándolos en su estructura cognitiva, en este sentido, el ABP mediado por las TIC es una estrategia pedagógica que permitiría lograr este objetivo.

## **1.2 Planteamiento del problema**

¿Se pueden potenciar las habilidades metacognitivas que contribuyen al aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de los grados sexto de Básica Secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán, a través de una estrategia didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mediado por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)?

## **1.3 Preguntas específicas**

- ¿Cómo se encuentra el desarrollo de las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de los grados sexto de básica secundaria?
- ¿Qué habilidades metacognitivas se potencian en los estudiantes de los grados sexto con la implementación de una estrategia didáctica soportada en el ABP y mediada por las TIC que contribuyan al aprendizaje de las matemáticas?

- ¿Qué eficacia tiene la implementación de una didáctica sustentada en el ABP y mediada por las TIC para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado sexto?

## 2. Justificación

Los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Nuestra Señora de Fátima de Popayán presentan deficiente desempeño académico en el área de matemáticas, de acuerdo con estadísticas de la Institución Educativa el 58,13% de estudiantes de grado sexto reprobó esta asignatura en el periodo 2016 – 2017, evidenciando dificultad para analizar e interpretar un problema que requiere mayor reflexión y exigencia, igualmente, muestra su limitación para manejar el lenguaje propio de esta disciplina. Entre las causas se identifica la metodología utilizada por los docentes, caracterizada por clases magistrales y la realización de ejercicios repetitivos que tienen poco significado, lo que hace que el estudiante se sienta desmotivado ante este tipo de didácticas.

En consecuencia, se identifica la necesidad de diseñar una estrategia didáctica que contribuya al aprendizaje significativo de las matemáticas por medio del desarrollo de sus habilidades metacognitivas, que permitan al estudiante planear, supervisar y evaluar su conocimiento ante un problema que requiera para su solución la utilización de este tipo de habilidades. Se plantea entonces como estrategia para el desarrollo de las habilidades metacognitivas, el uso del ABP mediado por las TIC, con la cual, brindar a los estudiantes una opción de aprendizaje que les permita su participación activa, al igual que apropiarse y ser responsables de su aprendizaje.

El ABP se soporta en problemas relacionados con la vida cotidiana, con el propósito de que sean significativos, lo que contribuye a la construcción de criterios de autonomía cognitiva, es decir, aprender a aprender, en donde, el estudiante tiene un papel activo en el proceso estimando que no solamente recopila la información necesaria para encontrar la solución más



adecuada, sino que debe ordenarla y clasificarla, lo que conlleva a encontrar la solución más adecuada a un problema propuesto, en donde, no solo es importante el trabajo individual sino también el grupal coordinado por el docente.

En la mayoría de las investigaciones consultadas se utiliza el ABP como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades metacognitivas, al respecto pueden anotarse los estudios realizados en España por Rodríguez (2005), en México por Lucas (2012), y en Colombia por Quintero (2014), que únicamente emplean en su estrategia didáctica el aprendizaje soportado en problemas sin tener en cuenta ningún tipo de instrumento para mediar la aplicación de esta metodología didáctica, a diferencia del presente estudio, que además de utilizar el ABP, emplea las TIC, con lo cual, se motiva a los estudiantes e incrementa el potencial de la estrategia didáctica utilizada.

Igualmente, los trabajos de investigación consultados utilizan en su mayoría el ABP mediado por la lúdica, especialmente juegos tradicionales y autóctonos como estrategia didáctica, y son pocos los estudios que emplean las TIC para mediar la solución de problemas, así, la presente investigación es importante porque permite evaluar el alcance de una didáctica basada en el ABP y mediada por las TIC para la potenciación de habilidades metacognitivas.

Así, el estudio será de especial interés para los directivos y docentes de matemáticas del Colegio Nuestra Señora de Fátima, estimando que a través de su realización se determinará la eficacia de la estrategia didáctica para el aprendizaje de las matemáticas, lo que contribuirá a que los maestros rediseñen sus prácticas de aula y permitan que los estudiantes tengan un mejor desempeño académico, por medio de la potenciación de sus habilidades metacognitivas.

Así mismo, la implementación de la didáctica contribuirá a que los estudiantes se apropien de los conocimientos previos, se aparten del aprendizaje basado exclusivamente en la

memoria y en la aplicación de fórmulas repetitivas, y encuentren la solución a un problema matemático de una forma lógica, crítica y reflexiva haciendo uso de sus habilidades metacognitivas.

La investigación propuesta es novedosa en el ámbito regional, dado que en la búsqueda de antecedentes no se encontraron estudios que incluyan las TIC para mediar el ABP en una estrategia didáctica que permita desarrollar las habilidades metacognitivas, incluso a nivel nacional, en donde son pocos los estudios que incorporan en una didáctica estos dos elementos para desarrollar la metacognición, igualmente, porque se utilizará una plataforma virtual que tenga una interfaz que sea agradable, que cause interés y motive al estudiante a aprender y a resolver los problemas propuestos.

Es importante anotar que uno de los participantes en el proyecto es docente de la Institución Educativa y que la realización de la investigación responde a un interés expreso del Colegio Nuestra Señora de Fátima dada la urgencia de encontrar una estrategia didáctica que permita mejorar el desempeño académico de los estudiantes de grados sexto, aspectos que le dan viabilidad al desarrollo del estudio, especialmente en lo relacionado con la aplicación de la estrategia didáctica.

### 3. Objetivos

#### 3.1 General

Evaluar cómo una didáctica sustentada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediada por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) potencia las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado sexto de básica secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán.

#### 3.2 Específicos

- Analizar las habilidades metacognitivas requeridas para que los estudiantes de los grados sexto A y B de básica secundaria aprendan matemáticas.
- Describir las habilidades metacognitivas que se potencian con la implementación de una estrategia didáctica soportada en el ABP y mediada por las TIC que contribuyan al aprendizaje de las matemáticas.
- Establecer la eficacia de la estrategia didáctica sustentada en el ABP y mediada por las TIC para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado sexto.

## 4. Fundamentación teórica

### 4.1 Antecedentes

Son diversas las investigaciones que se han desarrollado en el ámbito internacional, nacional y regional acerca del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su influencia en el desarrollo de las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas, algunas de las cuales se mencionan a continuación.

En España, Rodríguez (2005) desarrolló el estudio titulado “Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico”, en el cual, se buscó un modo de mejorar la instrucción en matemáticas para favorecer la competencia en la resolución de problemas. En la investigación se estableció que la potenciación de las habilidades metacognitivas contribuye a que los estudiantes puedan resolver de una manera eficiente los diferentes problemas matemáticos propuestos. Igualmente, se determinó que el ABP es una estrategia eficaz para el aprendizaje de las matemáticas, considerando que permite el afloramiento de los aspectos metacognitivos, siendo los estudiantes protagonistas de su propio aprendizaje. El aporte de este trabajo a la presente investigación consiste en que brinda un diseño metodológico para medir las habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación y especifica la forma de diseñar una estrategia didáctica basada en el ABP, que son de especial relevancia para el desarrollo de la investigación.

Lucas (2012) realizó en México el trabajo titulado “Estrategias para el desarrollo de las habilidades de pensamiento lógico matemático en el aprendizaje del cálculo diferencial”. En el estudio se aplicó el ABP como estrategia para el aprendizaje del cálculo diferencial. La conclusión mostró que esta estrategia didáctica contribuye al desarrollo no solo de las

habilidades de pensamiento sino también de las habilidades metacognitivas, fundamentales para la resolución de problemas relacionados con el cálculo diferencial, estimando que el conocimiento metacognitivo representa el conocimiento adquirido respecto a los diferentes procesos mentales, así, el estudiante descubre bajo qué condiciones aprende y la forma cómo aprende. Esta investigación brinda elementos metodológicos importantes a tener en cuenta en la implementación de una didáctica basada en el ABP que permita la potenciación de habilidades metacognitivas, estimando que detalla la forma como se implementa esta metodología didáctica. Igualmente, ofrece aportes teóricos relevantes considerando que se realiza una descripción teórica de cómo medir la metacognición y cuáles son las dimensiones que deben evaluarse.

A nivel nacional, se puede mencionar el trabajo efectuado por Cabrera (2014) titulado “Desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales, en estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Escuela Normal Superior de Pasto, en el marco de la escuela inclusiva”, en el cual, se plantea como objetivo principal analizar la eficacia de la didáctica propuesta, que se efectúa entre la comparación de los resultados del pretest y el postest. En las conclusiones principales del estudio, se tiene que la estrategia pedagógica soportada en el ABP y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales fue efectiva para el aprendizaje de las matemáticas, porque permitió el desarrollo de las habilidades metacognitivas de los estudiantes en lo que se relaciona con la capacidad de trabajar en equipo, recolección de la información, transferencia de conceptos a situaciones nuevas y reflexión sobre el proceso de aprendizaje. Esta investigación es importante a nivel metodológico y teórico, debido a que determina cómo medir las habilidades metacognitivas en el área de matemáticas, qué

dimensiones deben evaluarse y la manera de analizar los resultados obtenidos, igualmente, los aspectos principales que debe contener una didáctica sustentada en el ABP.

Quintero (2014) elaboró el estudio “Dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria”, en el cual, se destaca la importancia que tiene el desarrollo de las habilidades metacognitivas en el contexto educativo y especialmente en el aprendizaje de las matemáticas. La investigación permitió demostrar que a partir de la metacognición se propicia la autonomía e independencia de los estudiantes, lo cual, estimula el aprendizaje autónomo y cognitivo, es decir, aprender a aprender, en donde, una didáctica soportada en el ABP contribuye de forma eficiente al desarrollo de habilidades metacognitivas. Esta investigación aporta elementos teóricos importantes que permiten identificar cómo medir las habilidades metacognitivas, igualmente, definir las principales dificultades que presentan los estudiantes y cómo pueden superarse por medio de una didáctica soportada en el ABP.

Finalmente, en el contexto regional puede mencionarse el estudio realizado por Mazabuel (2016) titulado “El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa de Políndara del municipio de Totoró”. En esta investigación se evaluó la eficacia de la didáctica implementada, a través de una comparación entre una prueba inicial denominada pretest y otra posterior a la aplicación de la didáctica denominada postest, en donde, se llegó a la conclusión de que una estrategia soportada en el ABP y mediada por los juegos tradicionales es eficaz para mejorar el desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas, teniendo en cuenta que contribuye al desarrollo de las habilidades metacognitivas, las cuales, son de vital

importancia para el aprendizaje de esta disciplina. Este trabajo es esencial para el desarrollo de la investigación a nivel teórico y especialmente metodológico, dado que indica las dimensiones metacognitivas que deben evaluarse y que son susceptibles de mejorar a través del ABP, en este caso, la planeación, supervisión y evaluación, igualmente, indica el Test que debe utilizarse para medir estas habilidades y la manera de analizar los resultados obtenidos en la prueba piloto, el pretest y el postest.

Así, la mayoría de estudios consultados indican que el ABP es una estrategia efectiva para el desarrollo de habilidades metacognitivas, sobre todo en lo que se refiere a la evaluación, igualmente, se estableció que la mayoría media el ABP con la lúdica, especialmente los juegos autóctonos y tradicionales, en donde, no se encontraron trabajos que medien el ABP con las TIC, lo cual, convierte en novedosa la presente investigación. Los elementos teóricos del estudio giran en torno a la metacognición, al ABP y a las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, temáticas que se desarrollan a continuación.

## **4.2 Referentes teóricos**

### **4.2.1 Metacognición.**

#### ***4.2.1.1 Conceptualización y aspectos básicos.***

De acuerdo con diferentes autores, especialmente Flavell (1971) y Brown (1977), la metacognición es un término que se encuentra dentro de la educación y la psicología cognitiva, que propugna porque los estudiantes participen de manera activa en los procesos de aprendizaje, tratando de explicar el papel fundamental de las estructuras mentales y las interpretaciones en los procesos de aprendizaje. De allí que el aprendizaje implica que los estudiantes utilicen sus recursos cognitivos, como la memoria, comprensión y motivación, que dependen esencialmente

de la estrategia pedagógica y de la conciencia que tengan de sus habilidades cognitivas, es decir, de su metacognición.

Las habilidades cognitivas y los procesos de pensamiento han sido abordados desde diferentes enfoques, algunos tradicionales como el Asociacionista, en el que se plantea el desarrollo de clases magistrales para dar forma a los problemas y no se concibe la participación activa de los estudiantes y que de acuerdo a Vargas (2012) concibe el aprendizaje como el resultado de asociaciones entre estímulos y respuestas, entre los autores más representativos se encuentra Skinner (1957) que argumenta que los ambientes eran determinantes en el aprendizaje y no el sujeto, lo que implica la educación enfocada en el docente, dirigiendo el aprendizaje a la memoria y no a la comprensión (p. 2)

Por otra parte, el enfoque cognitivo estima que el estudiante debe tener un papel activo en el proceso de aprendizaje y debe ser responsable de gestionar su propio conocimiento a través de la administración efectiva de la información, conllevando a la activación de los diferentes procesos mentales que contribuyen al desarrollo de sus habilidades metacognitivas. Al respecto, Rojas (2014) indica que el enfoque cognitivo

se destaca como aquella perspectiva teórica que estudia los procesos psicológicos que contribuyen a construir el conocimiento que las personas poseen del mundo y de sí mismas. Su objeto de estudio se refiere a los sistemas cognitivos, es decir trata de comprender los procesos psicológicos con los que los sujetos establecen sus relaciones, por ejemplo, la percepción, atención, memoria, razonamiento, entre otros (p. 2).

Diferentes autores han destacado la trascendencia que tiene la metacognición en los procesos de enseñanza. Flavell (1971) basado en las conceptualizaciones sobre el conocimiento



de Tulving & Madigan (1969) plantea que el desarrollo de las habilidades metacognitivas está sujeto a la metamemoria, es decir, al conocimiento que tiene el sujeto acerca de su memoria, posteriormente, define el objeto de estudio de la metacognición, la cual “analiza las limitaciones que presentan las personas para generalizar o transferir lo que han aprendido a situaciones específicas de su cotidianidad” (Vargas, 2012, p. 3).

Por medio de la metacognición es posible comprender que el empleo de los recursos cognitivos no se efectúa de manera espontánea, sino que debe surgir de la necesidad de aplicarse a problemas específicos para determinar la estrategia adecuada en la solución de un problema, con base en este planteamiento Flavell (1976, p. 46) concibe inicialmente la metacognición como “el control de la cognición , referido al nivel de conciencia o conocimiento que las personas poseen de su manera de pensar, es decir, de los procesos y eventos cognitivos”.

La metacognición de acuerdo con la definición clásica se refiere a dos dominios, el conocimiento de los procesos cognitivos y su regulación, o sea, la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos respecto con los objetivos cognitivos sobre los que actúa. De acuerdo con la definición propuesta por Flavell, se establece que las personas son capaces de evaluar cada uno de los procesos que conllevan al conocimiento y a la solución de problemas, es decir, están en la capacidad de conocer sus procesos cognitivos, siendo este planteamiento la base principal para el desarrollo del concepto y de las diferentes teorías relacionadas con la metacognición.

Sobre este planteamiento se han desarrollado diversos conceptos acerca de la metacognición, entre los que se destaca Brown (1977, 1978, 1980), citado por Bara (2001, p. 68) que la concibe como “el control efectuado de forma deliberada y consciente de la propia actividad cognitiva”. De esta conceptualización se puede establecer que las actividades metacognitivas suponen

mecanismos de autorregulación y control que sirven a la persona cuando se encuentra en procura de la solución de un problema. Bara (2001, p. 69) indica que en la misma corriente de pensamiento se encuentran Champione y Day (1981) quienes argumentan que el autoconocimiento es un requisito previo para que el sujeto pueda autorregularse, a través de la planificación y regulación de los procesos y resultados de su aprendizaje. Igualmente, Chadwick (1985) plantea que la metacognición está relacionada con

el estado de conciencia respecto a los procesos y estados cognitivos, y se divide en subprocesos, tales como la meta – atención, que hace referencia al estado de conciencia que presenta el sujeto respecto a los procesos que emplea para la captura de información; y la meta – memoria, que se refiere a los conocimientos de los procesos para el recuerdo de la información almacenada, o sea, la conciencia de lo que conoce y lo que no (p. 4).

De acuerdo con el autor, la metacognición depende de la meta —atención y la meta— memoria, que permiten la captación de la información y la utilización de la misma para la solución de un problema.

Para Costa y Garmston (2002) la metacognición es “la habilidad que se tiene para planear una estrategia que permita la obtención de la información que se requiere. Así mismo, implica ser conscientes de las estrategias que se emplean para la solución de problemas y evaluar lo productivo de los procesos de pensamiento” (p. 41). Esta conceptualización permite establecer que la metacognición es un instrumento fundamental para el desarrollo del pensamiento complejo, considerando que a medida que el sujeto adquiere habilidades metacognitivas se convierte en un ser crítico y reflexivo, debido a que desarrolla procesos de pensamiento para la solución de problemas de una manera consciente.

En el presente estudio, se tomará como referencia la conceptualización de metacognición propuesta por Flavell (1976, p. 46) y de la cual se derivan las demás definiciones, concebida como el control de la cognición, es decir, el grado de conciencia que posee un sujeto respecto a su forma de pensar, especialmente los eventos y procesos cognitivos, en este sentido, la potenciación de las habilidades metacognitivas permitirá crear conciencia en el estudiante de los procesos de conocimiento que desarrolla y seleccionar los que sean necesarios para la solución de un problema.

#### **4.2.1.2 Componentes de la metacognición y desarrollo de habilidades metacognitivas.**

El aspecto fundamental de la metacognición es que contribuye al aprendizaje autónomo, razón por la cual, las habilidades metacognitivas se aplican no solamente a la resolución de problemas, sino también a otros ámbitos como la escritura, el estudio, el habla, y cualquier otro que implique el desarrollo de procesos cognitivos.

De acuerdo con esta conceptualización, y teniendo en cuenta la trascendencia de la metacognición en los procesos de aprendizaje, diferentes autores han identificado sus componentes esenciales. Flavell (1978), citado por Vargas (2012, p. 5) precisa que los componentes más importantes de la metacognición son el conocimiento, el sujeto y la estrategia, mientras que para Brown (1978) son la planeación, el monitoreo y la revisión; para Paris y Winogra (1988) son el conocimiento y control de sí mismo junto a conocimiento y control del proceso.

Estas conceptualizaciones permiten establecer que lo importante en la metacognición es la capacidad que tenga una persona para reflexionar respecto a los procesos de conocimiento que realice en lo relacionado con las especificaciones de una tarea y la selección de la estrategia

adecuada, en donde, debe planear, verificar, evaluar, validar y modificar las técnicas que utiliza en el proceso de aprendizaje.

Weinstein y Mayer (1986) plantean que las habilidades metacognitivas que deben desarrollarse en los procesos de aprendizaje son las siguientes:

- 1.- Planear el curso de la acción cognitiva, lo que implica organizar las estrategias cuyo desarrollo conduzca al logro de una meta.
- 2.- Ser conscientes del grado en el que la meta se logra.
- 3.- Ajustar el plan o la estrategia implementada, cuando no sea efectiva para alcanzar la meta. (p. 32)

Ríos (1999) indica que autores tan importantes como Flavell (1976) y Chadwick (1985) coinciden en que la metacognición está compuesta por tres dimensiones:

- i) Planificación – o anticipación de las consecuencias de las acciones, comprensión y definición del problema, precisión de reglas y condiciones y definición de un plan de acción; ii) Supervisión – o determinación de la efectividad de las estrategias de solución, descubrimiento de errores y reorientación de acciones; y iii) Evaluación – o establecimiento de la correspondencia entre los objetivos propuestos y los resultados alcanzados, decisión sobre la mejor solución y apreciación de la validez y pertinencia de las estrategias aplicadas (p. 13).

Así, las habilidades metacognitivas se refieren básicamente a los procesos de planeación, en el que se seleccionan las estrategias adecuadas; en la supervisión, se efectúa el control permanente de la estrategia para establecer si se está cumpliendo la meta propuesta y en la evaluación, se determina si se alcanzó o no la meta planteada.

#### ***4.2.1.3 Evaluación de las habilidades metacognitivas.***

Es necesaria en los procesos de enseñanza-aprendizaje la evaluación de las habilidades metacognitivas, lo cual, permite analizar el conocimiento que tienen las personas sobre la manera en que aprenden y las estrategias que implementan en los procesos de aprendizaje. Para obtener información acerca de las habilidades metacognitivas pueden utilizarse diferentes instrumentos, al respecto, Cerioni (1997, p. 4) indica que se emplean generalmente cuestionarios estructurados que permiten evaluar el desarrollo de las habilidades metacognitivas, en donde, se destacan los planteamientos de autores como Monereo (1993), Mayor, Suengas y Márquez (1994), Sánchez (1998), entre otros. El objetivo de estas herramientas es propiciar la reflexión sobre los procesos de aprendizaje y concientizar respecto a la importancia que tiene el desarrollo de las habilidades metacognitivas para afrontar las dificultades que implica la realización de los procesos educativos.

Respecto a la evaluación de las habilidades metacognitivas, Cabrera (2014) y Mazabuel (2016) plantean que uno de los instrumentos de mayor utilización y aceptación para su medición es el de Sánchez (1998). A través de esta herramienta, es posible medir las diferentes dimensiones que hacen parte de la metacognición como la Planificación, que se relaciona con el planteamiento de estrategias que permiten cumplir con un objetivo de acuerdo a unas condiciones previas; la Supervisión, que se refiere al control en la aplicación de las estrategias, y la Evaluación, a través de la cual se revisan los resultados y se verifica si están acordes con los objetivos propuestos.

### **4.2.3 El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).**

#### ***4.2.3.1 Definición y características.***

El ABP surge en la década de los 70 en la Universidad Mc Master (Canadá), por la preocupación de unos profesores de medicina que pretendían articular la teoría y la práctica con el propósito de alcanzar mejores resultados en los procesos de aprendizaje, igualmente, se estructuró para cambiar la actitud y desarrollar habilidades en los estudiantes. Se trata básicamente de una didáctica que permite la utilización de diversas actividades en el aula para ofrecer alternativas de aprendizaje dirigidas a una formación integral y se enfoca en la autoformación y en el autoaprendizaje, dentro de un marco constructivista.

Para Herrera (2013, p. 26) el ABP es un proceso activo, de asociación, construcción y elaboración, que permite intercambiar, compartir y negociar significados, es decir, construir conocimiento a partir del espíritu crítico del estudiante. En este sentido, es un instrumento importante que contribuye a lograr un nuevo tipo de aprendizaje debido a que busca la adquisición de conocimientos y no la memorización, en donde, se pretende la integración del conocimiento contribuyendo a una mayor retención y transferencia a diferentes contextos.

Herrera (2013, p. 38) indica que la característica de mayor relevancia del ABP es que fomenta la actitud positiva hacia el aprendizaje significativo, debido especialmente a la relación que se genera entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo, en donde, el nuevo conocimiento adquiere significado y el conocimiento previo es una variable que incide en todo evento, debido a que se ha sometido a un proceso de análisis y reestructuración por parte del estudiante.

En el área de matemáticas, la didáctica del ABP se soporta en situaciones y preguntas problema, con las cuales, el estudiante puede desarrollar criterios de autonomía cognitiva. Los problemas propuestos tienen significado cuando son tomados del contexto específico, lo que

motiva a la persona a aprender, considerando que puede ver la utilidad de los diferentes conceptos matemáticos para resolver un problema real. En esta metodología, el estudiante recolecta información de diferentes fuentes, la organiza, clasifica para finalmente solucionar un problema propuesto.

El ABP se centra en el aprendizaje, la reflexión y la investigación para resolver un problema. Al respecto, Lorduy (2014, p. 30) indica que “es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos”. Es una didáctica que se centra en el estudiante, que debe ser responsable de su propio aprendizaje, identificando sus necesidades para lograr un mejor entendimiento y manejo del problema a través de la consecución de información adecuada.

Del mismo modo, el ABP contribuye a desarrollar en el estudiante competencias básicas para la solución de problemas que requieren un análisis crítico y reflexivo. Miguel (2005, p. 89) plantea que las competencias que desarrolla esta didáctica son “resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, habilidades comunicativas y desarrollo de actitudes y valores”.

Así, la utilización de una estrategia didáctica soportada en el ABP contribuye a que los estudiantes desarrollen competencias genéricas como la comunicación y el trabajo en equipo, y competencias propias como la apropiación del conocimiento previo y la adquisición de conocimiento nuevo para resolver un problema.

Respecto a las características principales del ABP, se tiene que esta técnica didáctica requiere de un aprendizaje activo y de un trabajo colaborativo, en donde, es fundamental que los estudiantes se encuentren motivados, considerando que la metodología se centra en ellos. Exley y Dennis (2007, p. 39) conceptúan que el ABP presenta las siguientes características

1.- Propicia el aprendizaje autónomo, enfocado en el estudiante y lo motiva a que se haga cargo de su propio aprendizaje, 2.- Propugna por el trabajo colaborativo, en donde, los estudiantes deben trabajar en grupos pequeños, lo que les permite gestionar de manera eficaz los posibles conflictos que surjan entre ellos y que los miembros del grupo se responsabilicen del cumplimiento de los objetivos, 3.- Permite la interrelación de diferentes materias o áreas del conocimiento al momento de intentar alternativas para solucionar un problema, que requiere la utilización de diferente tipo de conocimiento, que se integra de manera coherente, 4.- Representa una estrategia didáctica importante, teniendo en cuenta que puede utilizarse como una estrategia dentro del proceso enseñanza aprendizaje (p. 39-40).

Igualmente, Exley y Dennis (2007, p. 42) plantean que la planificación del ABP requiere el desarrollo de los siguientes pasos

- 1.- Escoger los objetivos, enmarcados dentro de las competencias establecidas en la materia y la actividad.
- 2.- Definir la situación problema, en donde, el contenido debe ser relevante o significativo, y complejo, es decir que plantee un reto, y además ser amplio, para que se hagan preguntas y asumir el problema con una visión de conjunto.
- 3.- Dirigir las reglas de la actividad y el trabajo en equipo, que crea conflictos, los cuales pueden ser beneficiosos para el crecimiento del grupo.
- 4.- Definir un tiempo y especificarlo para que los estudiantes resuelvan el problema y puedan organizarse.
- 5.- Organizar sesiones de tutoría para que puedan consultarse dudas, inquietudes y logros.



Igualmente, la metodología del ABP requiere el desarrollo de diferentes fases, las cuales se implementarán en la presente investigación. De acuerdo con Morales y Landa (2004, p. 4-5) en esta metodología didáctica se ejecutan ocho etapas, que se mencionan a continuación:

- 1.- Leer y analizar el escenario del problema.
- 2.- Efectuar una lluvia de ideas.
- 3.- Listar aquello que se conoce.
- 4.- Listar aquello que no se conoce.
- 5.- Elaborar una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema.
- 6.- Definir el problema.
- 7.- Obtener información.
- 8.- Presentar resultados.

- En la primera etapa, los estudiantes deben comprender el enunciado del problema y lo que requiere, en donde, es necesario que éste sea comprendido por todos los integrantes del grupo de trabajo para que realicen un aporte individual, el docente se encarga de solucionar dudas y supervisar el proceso.
- De la segunda a la quinta etapa se necesita que los estudiantes tomen conciencia de la situación, en donde, es fundamental el aporte de cada integrante del grupo de trabajo, se debe elaborar una lista de lo conocido y desconocido respecto al problema, los estudiantes deben plantear preguntas al docente sobre lo no conocido, por último, se identifican los elementos que se requieren para resolver el problema.

- En la sexta etapa, se debe plantear de forma concreta y coherente el problema, actividad que debe estar orientada por el docente para que se identifique plenamente la situación a resolver.
- La séptima etapa pretende la asignación de una tarea a cada miembro del grupo, con el propósito que adquiera información del problema, que será presentada posteriormente al grupo de trabajo que escogerá la información pertinente para resolver el problema.
- En la octava etapa, cada integrante del grupo presenta los hallazgos principales, que permitirán llegar a una solución conjunta. Cada miembro debe haber comprendido la forma como se llegó a la solución del problema.

#### ***4.2.3.2 Evaluación del ABP.***

En la estrategia pedagógica del ABP, el estudiante ideal es aquel que ha adquirido los conocimientos requeridos a través del aprendizaje autónomo y cooperativo, y que a la vez ha desarrollado las competencias determinadas en el programa de aprendizaje. Esta metodología requiere que los estudiantes realicen tareas significativas que estén relacionadas con su cotidianidad, para lo cual, deben aplicar su conocimiento previo y demostrar sus competencias y habilidades.

La evaluación dentro del ABP debe dirigirse a medir la capacidad del estudiante para la solución de problemas complejos, por medio de un pensamiento crítico y reflexivo, capacidad para sintetizar información y creatividad. Bordas (2001, p. 46) conceptúa que la evaluación del ABP se debe efectuar para “medir las realizaciones de los estudiantes, en este caso, sus habilidades, conocimientos y competencias, que contribuyan no solamente a la solución de problemas en el ámbito académico sino también que permitan desarrollarse en la sociedad y fomentar su autonomía”.

Exley y Dennis (2007) plantean que pueden emplearse diferentes herramientas para evaluar el aprendizaje adquirido por medio del ABP, entre las que pueden mencionarse, estudios de casos, en los que se coloca en práctica todo lo aprendido; exámenes que requieran la utilización coherente de conocimiento; autoevaluación, en la que se evalúa el aprendizaje autónomo y coevaluación o evaluación efectuada entre pares, en la que se evalúa el aprendizaje cooperativo.

La multiplicidad de propósitos del ABP hace que se deriven diversas técnicas evaluativas que propicien el aprendizaje activo y el autoaprendizaje relacionadas con la realización de mapas conceptuales, exposiciones, talleres, guías de trabajo, ensayos, reportes, carteleras, dramatizaciones, representaciones y evaluaciones escritas, las cuales, se enmarcan en los tipos de evaluación propios del ABP como son la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Diferentes investigaciones a nivel nacional y regional han articulado la metacognición y el ABP, como las desarrolladas por Cabrera (2014) y Mazabuel (2016), en las cuales se demostró que una estrategia didáctica soportada en el ABP permite el desarrollo de habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y especialmente la evaluación, en lo que se refiere a coevaluación.

El ABP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en que la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas y de actitudes resulta de especial relevancia, en este sentido, el punto de encuentro entre el ABP y la metacognición es que el primero busca desarrollar habilidades con las cuales resolver un problema, y el segundo, se sustenta igualmente en el desarrollo de habilidades de planeación, supervisión y evaluación que permitan ser conscientes del propio conocimiento. En este sentido, el desarrollo de las habilidades metacognitivas se convierte en uno de los objetivos del ABP.

Igualmente, es importante tener en cuenta que en el ABP se siguen tres principios fundamentales, el primero, es el entendimiento respecto a una situación de la realidad, el segundo, es el conflicto cognitivo al enfrentar una situación que motiva el aprendizaje, estas dos relacionadas con la habilidad metacognitiva de planeación, y el tercero, es que estima que el conocimiento se desarrolle mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las interpretaciones individuales, esta última relacionada con la supervisión y evaluación. Así, al implementar una estrategia didáctica sustentada en el ABP se están desarrollando de manera implícita las habilidades metacognitivas a través de las cuales es posible resolver un problema. El ABP incluye el desarrollo de las habilidades metacognitivas en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional sino que es parte del mismo proceso de interacción para aprender.

#### **4.2.4 Las TIC en los procesos pedagógicos.**

Vidal (2005) y Barragán (2004) plantean que los antecedentes de la incorporación de las TIC a la educación se ubican en la década de los 50. Vidal (2005) indica que “en 1950 se desarrolló la tecnología educativa a través de la utilización de medios audiovisuales en los procesos de enseñanza” (p. 540).

Con el desarrollo de los medios masivos de comunicación, inicialmente la radio, posteriormente la televisión y finalmente, la Internet, se transformaron los procesos educativos, Vidal (2005, p. 541) argumenta que en la década de los 70 inicia la influencia de estos medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje al indicar que “se introducen los medios masivos a la educación, lo que se denominó como tecnología educativa, donde la información se impartía a través de la radio y la televisión esencialmente”.

La década de los 70 se caracteriza igualmente por la incorporación de ordenadores a los procesos de enseñanza, en lo que se denominó como educación personalizada asistida por computador. Barragán (2004, p. 45) indica que “en esta década se incorporaron los computadores a los procesos educativos, lo que perdura hasta la actualidad, inicialmente en las Instituciones de Educación Superior (IES), posteriormente, en la Educación Secundaria y finalmente, en Básica Primaria”.

La utilización de los computadores en la educación se generaliza en la década de los 80, que posteriormente con el desarrollo de la Internet y demás recursos tecnológicos se denominarían como TIC, en donde, los procesos pedagógicos no son posibles sin la presencia de este tipo de herramientas. Vidal (2005, p. 541) conceptúa que “se comienzan a desarrollar nuevas metodologías basadas en las TIC para mejorar la eficiencia de los procesos educativos”.

En los 90 surge una herramienta tecnológica de vital importancia en la actualidad, la Internet, que convierte en esencial la utilización de los ordenadores, no solamente en el ámbito educativo, sino en todos los aspectos de la vida social. En esta época, se desarrolla la educación virtual y se replantea la necesidad de los docentes dentro del contexto de la Institución Educativa, para Vidal (2005) “las TIC, se convierten en la herramienta fundamental en los procesos de enseñanza, principalmente la Internet, desarrollando el concepto de Educación Virtual”. Esto hace que no sea posible la realización de procesos pedagógicos que sean relevantes sin la utilización de las TIC.

La primera década del siglo XXI se caracteriza por el uso del computador y de la Internet en la educación, cualquier actividad, proceso, o tarea necesita de la utilización de las TIC, ya no solamente se accede a la red a través del ordenador sino de los teléfonos inteligentes y las tabletas, que no solamente permiten la movilidad y la portabilidad de la información, sino que se

convierten en instrumentos educativos que brindan acceso a los recursos pedagógicos en cualquier momento por medio de las denominadas plataformas virtuales. Así, en la actualidad, la educación se ha convertido en un elemento estratégico dentro de la sociedad del conocimiento, para lo cual, el uso de las TIC es de vital trascendencia.

Las TIC se han convertido en una herramienta importante a través de la cual mediar los procesos educativos entre los diferentes contenidos y la necesidad de los estudiantes y docentes para apropiarse de ellos, para García (2012) pensar en los procesos pedagógicos con la incorporación de las TIC es reflexionar en torno a la mediación entre el estudiante y los contenidos, entre el estudiante con sus compañeros y entre el estudiante y el aprendizaje. Por eso las TIC como mediaciones propician experiencias y prácticas de aprendizaje para enfrentar al estudiante a situaciones problémicas, garantizar el ejercicio de la autonomía, favorecer su capacidad de agencia, fortalecer el trabajo en colaboración., haciéndose necesario caracterizar un enfoque centrado en el aprendizaje, entendiendo el conocimiento como un proceso activo que implica la construcción a partir de la información que se proporciona en forma ordenada y se favorece con la utilización de herramientas tecnológicas. El presente proyecto se basa en este concepto de las TIC como un engranaje perfecto entre las etapas del ABP, la dimensiones de la metacognición y la mediación de las TIC para favorecer el aprendizaje y la motivación de los estudiantes con el uso de los diferentes recursos de la web 2.0 que permiten compartir imágenes, videos, archivos, realizar publicaciones a través de blogs, webquest, etc., para lograr la solución de los problemas matemáticos propuestos.

Estas herramientas se integran al ABP, a través del CSCL (aprendizaje soportado por entornos virtuales) según Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006), quienes plantean un enfoque en prácticas de “construcción de significados” de grupos colaborando a través de

herramientas tecnológicas”, así las cosas, la utilización de herramientas tecnológicas para trabajo en grupo, permiten el desarrollo de habilidades individuales de independencia y responsabilidad de su propio aprendizaje y grupales donde con el trabajo de cada miembro del equipo se contribuye al aprendizaje del resto del grupo. También los espacios de debate dados para la resolución de problemas, fomentan el respeto hacia el otro y la confianza en sí mismo, contribuyendo así al respeto a la diferencia y a un aprendizaje significativo. De esta forma, el desarrollo de las TIC ha generado un impacto social que ha cambiado la concepción de educación, en la cual se han incorporado instrumentos como la Web 2.0, los blogs, los chats, entre otros que están relacionados con los conceptos de e-learning, b-learning y entorno virtual de enseñanza-aprendizaje que hacen parte actualmente de una educación científica y tecnológica, a través de la cual comprender la realidad compleja y participar activamente de ella. En este sentido, las TIC se han convertido en una herramienta importante a través de la cual mediar los procesos educativos, entre los diferentes contenidos y la necesidad de los estudiantes y docentes para apropiarse de ellos.

#### **4.2.5 Articulación de la metacognición, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y las TIC.**

En la presente investigación se articularán tres conceptos, las habilidades metacognitivas, el ABP y las TIC. Es importante anotar que la estrategia didáctica estará soportada en el ABP y mediada por las TIC, a través de la cual, se busca influir sobre la variable dependiente que son las habilidades metacognitivas.

Las diferentes investigaciones consultadas en el contexto internacional, nacional y regional, como las de Curotto (2010), Martínez (2014), Cabrera (2014), Vesga (2015) y Mazabuel (2016) permitieron definir que las estrategias didácticas sustentadas en el ABP

permiten el desarrollo de las habilidades metacognitivas. En el caso de Cabrera (2014) y Mazabuel (2016), se utilizó el ABP mediado por los juegos autóctonos y tradicionales para estructurar la didáctica, por medio de la cual, se logró mejorar cada una de las dimensiones de la metacognición, especialmente la evaluación, lo que se pudo corroborar entre el pretest y el postest. Así, una estrategia didáctica basada en el ABP y mediada por las TIC puede tener mayor impacto en el desarrollo de las habilidades metacognitivas, teniendo en cuenta la preferencia de las TIC en los estudiantes y docentes.

Al respecto, Müller (2009, p. 2) plantea que, al abordar las concepciones de metacognición y TIC, se hace referencia a “constructos fuertemente estructurados, los cuales tienen sus vertientes desde el ámbito psicológico y tecnológico respectivamente, pero que en esencia se pueden relacionar para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje”.

De esta forma, las TIC no solo pueden representar una herramienta que permita la articulación de una didáctica, sino que son en sí misma una fuente de información, de medios y canales de comunicación que pueden conllevar a la estructuración del conocimiento, lo que permitiría interpretar la realidad, y en este caso, contribuir al desarrollo de habilidades metacognitivas para la solución de un problema.

Para Müller (2009, p. 7) uno de los retos de las TIC en el contexto educativo es “hacer que los individuos fortalezcan sus niveles de autonomía, permitiéndoles adquirir, retener, evocar y utilizar diferentes tipos de conocimiento en diversos contextos y situaciones de manera consciente e intencional”. La metacognición procura que el individuo sea autónomo y capaz de conocer y controlar su proceso de aprendizaje, regulándolo y modificándolo de acuerdo a sus objetivos y metas, lo que hace que la utilización de las TIC sea esencial para potenciar las habilidades metacognitivas para la solución de problemas.



Un aspecto relevante por el cual se incorporó las TIC a la estrategia didáctica, es que contribuye a aumentar el interés por parte de los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, debido a que hace posible la introducción de imágenes, videos, sonidos y diferentes contenidos audiovisuales que viabilizan su gestión, enfocándose en la forma como los niños y niñas definen sus metas de aprendizaje y los procesos que desarrollan para el cumplimiento de los objetivos y metas, monitoreándolo de forma controlada y consciente.

De acuerdo a lo aquí planteado, se articulan los conceptos de metacognición, ABP y TIC, en que la aplicación de la estrategia didáctica basada en problemas y mediada por las TIC tiene incidencia sobre las habilidades metacognitivas que hacen posible que los estudiantes objeto de estudio puedan resolver de forma eficiente los problemas matemáticos.

## 5. Estrategia metodológica

### 5.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo cuasi experimental, debido a que se selecciona un grupo en el que se prueba una variable sin ningún tipo de escogencia aleatoria o proceso de preselección. Al respecto, Segura (2003) plantea que este tipo de estudio es “una derivación de las investigaciones experimentales, en las cuales la asignación de las unidades de análisis no es aleatoria, aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador” (p. 1).

Moreno (2013) argumenta que las características principales de un diseño cuasi experimental son las siguientes

manipulación de la variable aleatoria, en donde, se tiene como propósito el estudio del efecto de la variable independiente sobre la dependiente; no aleatorización en la formación de los grupos, el investigador no interviene, recurriendo a grupos intactos o naturales, como los niños de un grupo en una escuela o los trabajadores de un departamento en una empresa; y escaso control de las variables, en donde, los diseños cuasi experimentales se suelen utilizar en investigaciones de carácter aplicado, por lo que se desarrollarán, principalmente, en contextos naturales alejados del laboratorio (p. 14).

En este caso, el estudio es cuasi experimental, porque se analizó de forma previa a la aplicación de la estrategia didáctica, el desarrollo de las habilidades metacognitivas de los estudiantes de grado sexto de básica secundaria para el aprendizaje de las matemáticas y se efectuó una medición posterior a la implementación de la didáctica, es decir, la investigación corresponde a un tipo de estudio cuasi experimental antes/después.

Segura (2003) indica que “el análisis de la información arrojada por un diseño cuasi experimental permite realizar diversos análisis estadísticos como son: la prueba t, el análisis de varianza, el análisis de covarianza, etc.” (p. 2). En la presente investigación y teniendo en cuenta las investigaciones tomadas como referencia, en este caso las de Cabrera (2014) y Mazabuel (2016), se realizaron diferentes tipos de análisis estadísticos para determinar la eficacia de la didáctica soportada en el ABP y mediada por las TIC, entre las que se encuentran Pruebas de normalidad, Shapiro Wilk, Kolmogorov-Smirnov, T Student, entre otras, calculadas con el Programa IBM SPSS, Versión 24.

El estudio cuasi experimental se desarrolló en los grados sexto de básica secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán, integrados por 55 estudiantes, en donde se tuvo en cuenta la totalidad de la población objeto de estudio para la aplicación de la estrategia didáctica y para la evaluación de sus habilidades metacognitivas (pretest y postest), analizando la incidencia de la variable independiente, en este caso, la didáctica basada en problemas y mediada por las TIC, en la variable dependiente representada por las habilidades metacognitivas.

El paradigma de la investigación es de tipo cuantitativo correlacional. Es cuantitativo, porque se plantea un problema de estudio que se resuelve de forma objetiva a través de la aplicación de un instrumento, el planteamiento de hipótesis, antecedentes y teorías, que permiten la discusión de resultados con base en el conocimiento actual para generar nuevos conceptos, teorías e investigaciones.

Es correlacional, porque se pretende establecer la relación entre la didáctica sustentada en el ABP y mediada por las TIC y la potenciación de las habilidades metacognitivas de los estudiantes de los grados sexto de básica secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la

ciudad de Popayán. La investigación se desarrolló en tres momentos, los cuales se describen a continuación:

1. Realización del pretest para la medición de las habilidades metacognitivas. Previa a la aplicación de la estrategia didáctica se aplicó un Test para medir este tipo de habilidades que permitió conocer cómo se encuentran los estudiantes respecto a las diferentes dimensiones que constituyen la metacognición (Planificación, Supervisión y Evaluación).

2. Diseño y aplicación de la didáctica. Se diseñaron las unidades didácticas en las cuales se combinó la metacognición, el ABP y las TIC. La herramienta principal de la didáctica es el ABP que es la estrategia de enseñanza-aprendizaje, la cual es mediada por las TIC, en donde, se utilizó una plataforma virtual, en este caso Wix, que permitió presentar los diferentes contenidos a los estudiantes. Se diseñaron alrededor de 12 unidades didácticas que se aplicaron aproximadamente en 4 semanas (1 mes).

3. Aplicación del postest. Se midieron las habilidades metacognitivas de los estudiantes una vez desarrollada la didáctica empleando el mismo instrumento que se aplicó en el pretest. Los resultados se compararon con los obtenidos en el pretest y se analizó la efectividad de la estrategia didáctica para mejorar la metacognición.

## **5.2 Diseño**

El estudio está soportado en el modelo cuasi experimental, considerando que no se tiene control del experimento al descartar el grupo de control en la realización de la investigación. Este modelo contribuye a valorar las habilidades metacognitivas de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas, que corresponde al cambio entre los resultados del pretest y el postest, una vez aplicada la didáctica basada en el ABP mediada por las TIC.

Desde la perspectiva procedimental, los grupos de estudiantes de los grados sexto fueron expuestos inicialmente a una prueba diagnóstica denominada pretest, para medir sus habilidades metacognitivas, posteriormente, se aplicó la didáctica apoyándose en las TIC, en este caso, haciendo uso de la plataforma virtual Wix.

Por último, se realizó de nuevo la prueba denominada postest, para definir el impacto que ha generado la aplicación de la didáctica en los estudiantes y de esta forma, plantear conclusiones con base en los resultados obtenidos, lo que permitió establecer la eficacia de la estrategia didáctica.

### **5.3 Definición de variables**

Las variables principales de la presente investigación son las siguientes:

- Didáctica basada en problemas (ABP) mediada por las TIC.
- Potenciación de las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas.

La variable independiente es la didáctica sustentada en el ABP y mediada por las TIC y la variable dependiente es la potenciación de las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de los grados sexto A y B del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán.

La operacionalización de la variable dependiente es la siguiente:

Tabla 1  
Operacionalización variable dependiente

Variable dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Habilidades metacognitivas	De acuerdo a Nisbet y Shucksmith (1986, p. 54) las habilidades metacognitivas hacen referencia “al conocimiento de uno mismo concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos, por ejemplo, las propiedades de información o datos relevantes para el aprendizaje”	Planeación	- Conceptualización del problema.
	Para Favell (1976) la metacognición se refiere “al control de la cognición, que hace referencia al grado de conciencia o conocimiento que los individuos poseen sobre su forma de pensar (procesos y eventos cognitivos)” (Vargas 2012, p. 3)		- Establece las reglas y condiciones.
	Nickerson, Perkins y Smith (1985, p. 125) argumentan que “las habilidades metacognitivas hacen referencia al conocimiento sobre el conocimiento y el saber, e incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de los procesos del pensamiento humano, de lo que se puede esperar que sepan los seres humanos en general y de las características de personas específicas – en especial, de uno mismo – en cuanto a individuos conocedores y pensantes”.		- Decide de acuerdo al plan.
			- Identifica estilos de aprendizaje.
			- Determina las consecuencias de las acciones.
			- Establece las metas y objetivos.
			- Estudia las diferentes opciones.
			- Identifica el propósito del aprendizaje de acuerdo a la experiencia.
			- Gestiona los recursos que se emplearán en el proceso de aprendizaje.
			- Define criterios de evaluación.
		Supervisión	- Establece la efectividad de la estrategia utilizada.
			- Verifica el cumplimiento de las tareas.
			- Reorienta las acciones en función del cumplimiento de los objetivos.
			- Reflexión respecto a los procesos de aprendizaje realizados.
			- Se apropia de los conocimientos.
			- Ajusta los conocimientos de acuerdo a cada situación.
			- Evalúa sus realizaciones, identificando aspectos positivos y negativos.
		Evaluación	- Analiza la correspondencia entre

- 
- lo planeado y lo alcanzado.
  - Define la validez de las estrategias desarrolladas.
  - Realiza la evaluación de los avances.
  - Valora los logros que se hayan alcanzado.
  - Efectúa una corrección efectiva de los errores.
  - Identifica las dificultades presentadas en el proceso de aprendizaje.
  - Utiliza el conocimiento adquirido en otras áreas.
  - Evalúa el cumplimiento de las metas y objetivos.
  - Realiza la auto y coevaluación de los procesos de planeación y supervisión.
- 

#### **5.4 Población y muestra**

El Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán, departamento del Cauca, está ubicado en la Calle 8 No. 18-78 del Barrio La Esmeralda, es una Institución Educativa con modalidad comercial y cuenta con dos jornadas, una para preescolar y primaria y la otra para bachillerato. Se encarga de brindar el servicio educativo a los hijos del personal uniformado de la Policía nacional y es administrado por el área educativa de la dirección de bienestar social. Cada año se matriculan cerca de 500 estudiantes pertenecientes, en su gran mayoría, a los estratos 2 y 3.

Los grados sexto cuentan en la actualidad con 55 estudiantes, cuya edad se encuentra entre los 10 y 12 años, que pertenecen a los estratos socioeconómicos medio bajo y medio; la totalidad se encuentra cursando el grado sexto por primera vez.

Considerando que el tamaño de la población es pequeño, no se seleccionó una muestra, sino que se aplicó la estrategia didáctica a todo el universo de estudio, en este caso, a los 55 estudiantes.

## **5.5 Instrumentos y técnicas**

### **5.5.1 Instrumento.**

Para el diagnóstico de las habilidades metacognitivas es posible utilizar instrumentos previamente elaborados, al respecto Cerioni (1997) indica que “pueden emplearse cuestionarios de autores como Monereo (1994), Mayor, Suengas & Márquez (1993), Sánchez (1998), entre otros” (p. 23).

De acuerdo con las diferentes investigaciones consultadas, como la realizada por Cabrera (2014), uno de los Test de mayor utilización para la medición de las habilidades metacognitivas es el de Sánchez (1998), el cual, fue utilizado en el presente estudio.

A través de este instrumento es posible medir las diferentes dimensiones que hacen parte de la metacognición como son la Planificación, que se relaciona con el planteamiento de estrategias que permiten cumplir con un objetivo de acuerdo con unas condiciones previas; la Supervisión, que se refiere al control en la aplicación de las estrategias y la Evaluación, a través de la cual se revisan los resultados y se verifica si están acordes con los objetivos propuestos.

El Test de Sánchez (1998) consta de 32 ítems, entre el 1 y el 12 se evalúa la dimensión “Planificación”, entre el 13 y el 22, la dimensión “Supervisión” y entre el 23 y 32 la dimensión “Evaluación” (Ver anexo 1).

### **5.5.2 Técnicas.**

Se utilizaron las siguientes técnicas para la realización de la investigación:



- Observación. Se observó a los estudiantes durante la aplicación de la didáctica en su ambiente natural, registrando su desempeño en un diario de campo, se tomaron fotografías y se realizaron videos que permitieron documentar la implementación de la estrategia didáctica. Se efectuó una observación participativa, en la cual, el investigador se integra con los estudiantes en la ejecución de la didáctica.
- Grupos focales con los estudiantes de los grados sexto y profesores del área de matemáticas, para recoger información a través de cuestionarios semi-estructurados, en el que se plantearon preguntas relacionadas con la temática de estudio. Su propósito fue concientizar sobre la importancia de la investigación, recoger aportes que sirvieran para el desarrollo del estudio, lograr la colaboración de los estudiantes y una mejor comprensión del instrumento y la didáctica. Se efectuó un grupo focal previo al inicio de la investigación.

## **5.6 Procedimiento**

Se presentó el proyecto a la rectora del Colegio Nuestra Señora de Fátima y se citó a los docentes del área de matemáticas para la realización del grupo de enfoque inicial, igualmente, se presentó un consentimiento informado para ser diligenciado por las personas que deseaban hacer parte de la investigación.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto a un grupo de 10 estudiantes con características similares al grupo objetivo, por medio del cual, conocer las inquietudes de los niños y niñas respecto a la prueba, lo que permitió aplicarla de forma correcta al grupo objetivo.

Seguidamente, se aplicó el pretest para analizar el desarrollo de las habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación de los estudiantes de los grados sexto previo a la aplicación de la didáctica.

Se diseñó y aplicó la didáctica sustentada en el ABP y mediada por las TIC. Se documentó la aplicación de las 12 unidades didácticas a través de un diario de campo, fotografías y videos. El desarrollo de la estrategia didáctica fue de aproximadamente 1 mes. Finalmente, se aplicó el postest y se compararon los resultados obtenidos con el pretest con el propósito de analizar la eficacia de la didáctica aplicada.

## 6. Resultados

### 6.1 Resultados de la investigación

La aplicación del Test para medir las habilidades metacognitivas en los estudiantes de los grados sexto del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán, se desarrolló a través de un pretest y un posttest, previo y posterior a la aplicación de la didáctica basada en el ABP y mediada por las TIC. El análisis se efectuó por medio de una descripción general de la información mostrando el porcentaje de niños que presentaron un nivel alto, medio o bajo, resultados que se soportaron con una gráfica de barras, lo que permitió estudiar el comportamiento de los estudiantes respecto a las dimensiones Planeación, Supervisión y Evaluación. Con los datos obtenidos del pretest y el posttest se determinó la diferencia ( $M_2 - M_1$ ), igualmente se calcularon indicadores estadísticos relacionados con la Desviación Estándar, la Media, entre otros, por medio de la utilización del Programa SPSS, Versión 24.

Junto a esto, se aplicaron las pruebas de normalidad para cada una de las dimensiones que hacen parte de la metacognición, antes y después de la aplicación de la didáctica, en donde, se aplicaron pruebas estadísticas como la Shapiro-Wilk y la Kolmogorov-Smirnov, por medio de las cuales fue posible definir el tipo de distribución de datos, así mismo, se aplicó la prueba T – Student que permitió definir la correlación entre los resultados del pretest y el posttest.

A continuación se presenta el análisis de las habilidades metacognitivas de Planeación, Supervisión y Evaluación requeridas para que los estudiantes de los grados sexto A y B de básica secundaria aprendan matemáticas. Para ello se contrastan los resultados obtenidos en el pretest y el Posttest.

### 6.1.1 Estudio de la dimensión metacognitiva: Planificación.

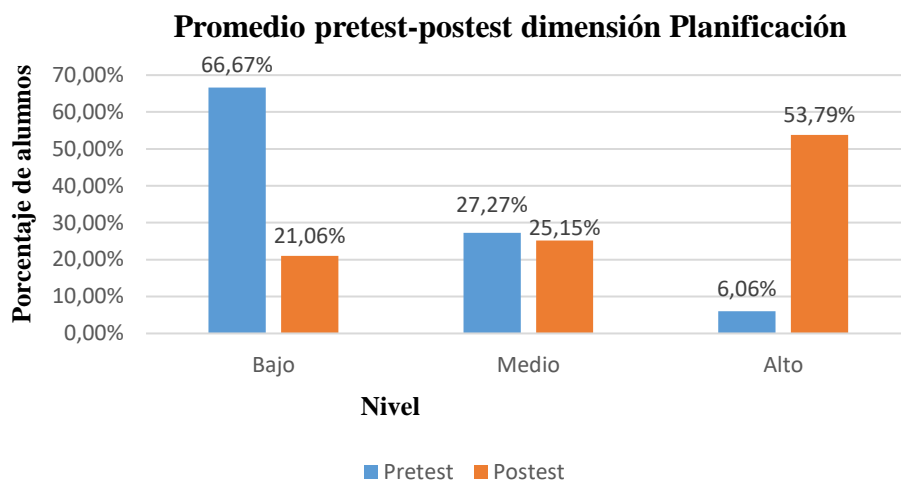


Figura 1: Resultado Planificación (Pretest - postest)

Tabla 2

Resultado Planificación (pretest)

Respuesta	Nivel	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total	%
Nunca	Bajo	39	37	35	38	38	39	37	29	41	34	38	35	440	66,67%
Algunas veces	Medio	14	17	20	16	15	12	14	19	9	17	12	15	180	27,27%
Siempre	Alto	2	1	0	1	2	4	4	7	5	4	5	5	40	6,06%
														660	100%

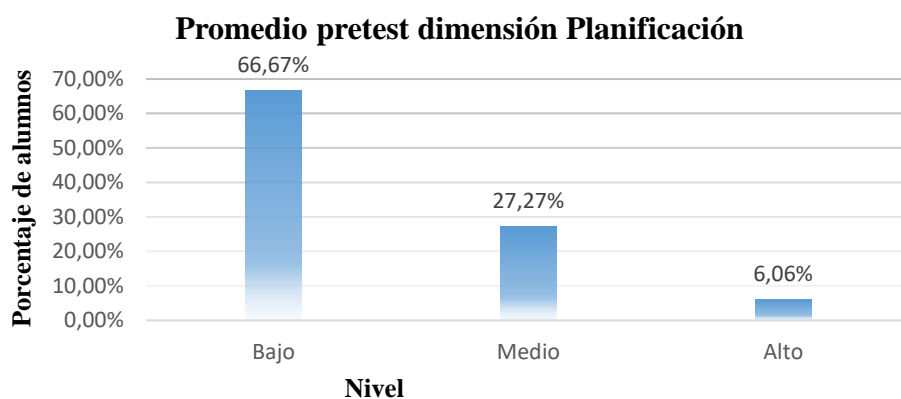


Figura 2: Dimensión Planificación por pregunta (pretest)

En cuanto a la Planificación, las habilidades metacognitivas de los estudiantes del grado sexto de Básica Secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima para el aprendizaje de las matemáticas son “Bajas” en lo que se refiere especialmente a plantear objetivos antes de efectuar alguna acción, estar consciente de lo que conoce acerca del tema de estudio y definir estrategias para contrarrestar las fallas personales. Seguidamente, están los estudiantes que presentaron un nivel “Medio” y los que tuvieron una calificación “Alta”.

Tabla 3  
*Resultado Planificación (postest)*

Respuesta	Nivel	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Total	%
Nunca	Bajo	12	16	24	15	1	7	19	12	8	16	5	4	<b>139</b>	<b>21,06%</b>
Algunas veces	Medio	9	14	12	15	15	14	9	18	23	18	11	8	<b>166</b>	<b>25,15%</b>
Siempre	Alto	34	25	19	25	39	34	27	25	24	21	39	43	<b>355</b>	<b>53,79%</b>
														<b>660</b>	<b>100%</b>

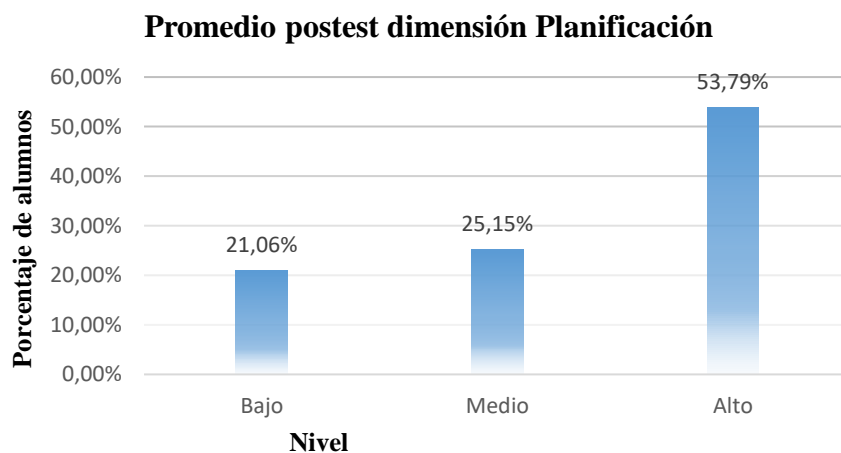


Figura 3: Dimensión Planificación por pregunta (postest)

En el postest, las habilidades metacognitivas de Planificación son “Altas”, considerando que la mayoría de estudiantes logró un buen desempeño, lo que indica una diferencia considerable con el pretest debido principalmente a la aplicación de la didáctica y en cuanto al buen desempeño individual en actividades encaminadas a entender el problema, buscando información desconocida para encontrar un plan para resolverlo y posteriormente el trabajo en

forma grupal porque en compañía pueden surgir sugerencias o estrategias efectivas, ya que ven el problema desde un punto de vista y perspectiva diferente, lo que implica que se dé una reflexión de lo que se sabe y lo que necesita conocer para resolverlo. De esta forma, el nivel alto alcanzó el mayor incremento. Posteriormente, una gran parte de los niños obtuvo una calificación “Media” y finalmente una calificación “Baja”. Estos valores muestran como la didáctica influyó en la potenciación de la habilidad metacognitiva Planificación sobre todo en lo que se refiere a Conocimientos que sirven para solucionar un problema, consideración de las alternativas que existen para resolver una tarea y toma de conciencia de las fallas personales que se presentan al desarrollar una nueva tarea.

### 6.1.2 Estudio de la dimensión metacognitiva: Supervisión.

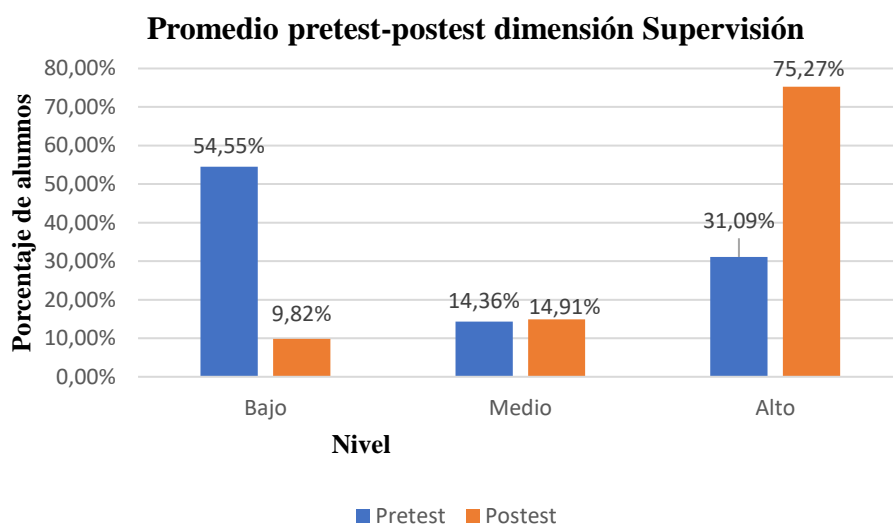
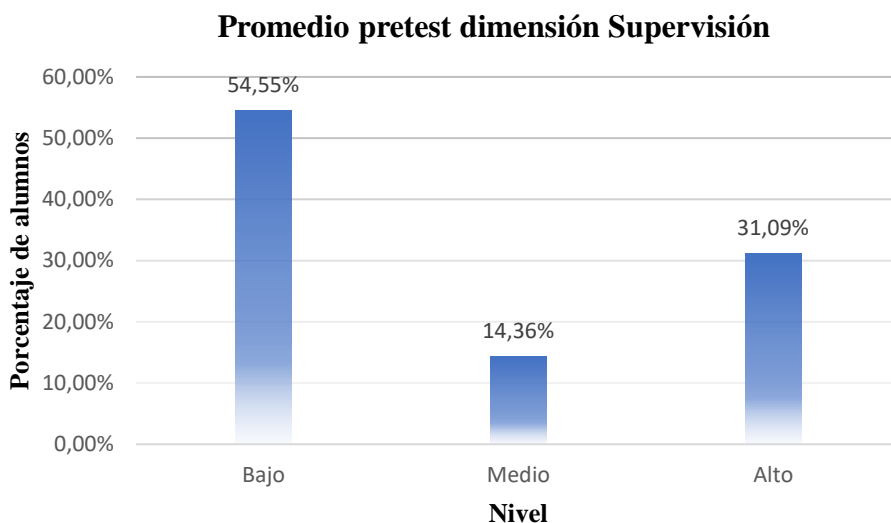


Figura 4: Resultado Supervisión (pretest-postest)

Tabla 4

Resultado Supervisión (pretest)

Respuesta	Nivel	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	Total	%
Nunca	Bajo	31	33	29	25	35	19	25	24	37	42	<b>300</b>	<b>54,55%</b>
Algunas veces	Medio	5	9	8	14	7	9	5	7	8	7	<b>79</b>	<b>14,36%</b>
Siempre	Alto	19	13	18	16	13	27	25	24	10	6	<b>171</b>	<b>31,09%</b>
												<b>550</b>	<b>100,00%</b>



*Figura 5: Dimensión Supervisión por pregunta (pretest)*

En cuanto a las habilidades metacognitivas en lo relacionado con la Dimensión Supervisión al momento del pretest, se tiene que la mayoría de estudiantes presentan una calificación “Baja”, especialmente porque no corrigen los errores mientras desarrollan una tarea, no supervisan la efectividad de las estrategias que utilizan y no cambian las estrategias poco efectivas.

Posteriormente, los estudiantes presentan una calificación “Alta” y seguidamente una calificación “Media”. Los estudiantes que tienen una calificación “Media” desarrollaron sus actividades con sentido crítico, identificaron el grado de dificultad de la tarea propuesta e identificaron la mejor estrategia para resolver el problema, mientras que los que presentaron una calificación “Alta”, cumplieron de manera satisfactoria con los procesos de control y supervisión de las actividades relacionadas con la solución del problema en cuanto a la identificación de errores, uso de ejemplos y diseño de la estrategia.

Tabla 5  
*Resultado Supervisión (postest)*

Respuesta	Nivel	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	Total	%
Nunca	Bajo	2	9	7	5	4	4	2	12	7	2	54	9,82%
Algunas veces	Medio	12	7	8	5	5	15	12	8	5	5	82	14,91%
Siempre	Alto	41	39	40	45	46	36	41	35	43	48	414	75,27%
												550	100,00%

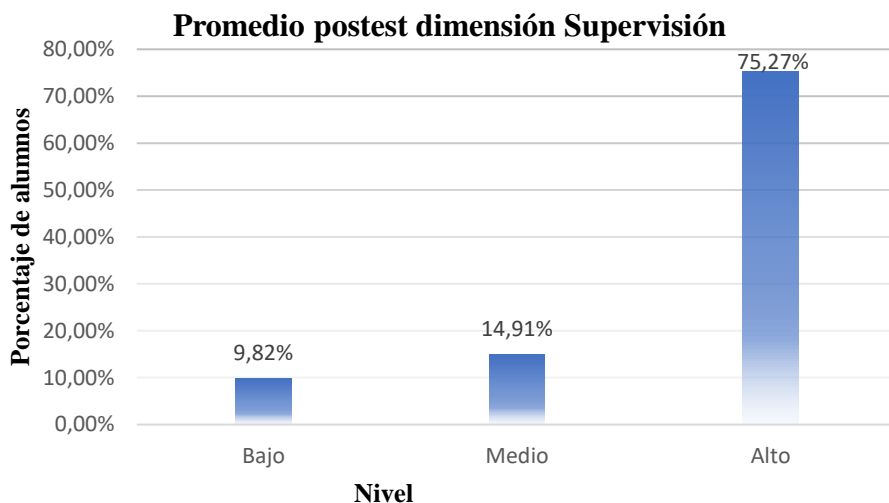


Figura 6: Dimensión Supervisión por pregunta (postest)

Después de la aplicación de la didáctica, la dimensión Supervisión mejoró notoriamente, estimando que la mayoría de estudiantes obtuvo una calificación “Alta”, debido principalmente a las actividades de socialización y retroalimentación de respuestas que aplica el ABP al finalizar cada sesión, lo que permite la identificación, corrección de errores y cambio de estrategias que no son efectivas, dándose así la resolución del problema.

Posteriormente, obtuvieron una calificación “Media” y finalmente una calificación “Baja”. En este sentido, esta dimensión mejoró, lo que permitió establecer que la didáctica potenció significativamente esta dimensión metacognitiva.

### 6.1.3 Estudio de la dimensión metacognitiva: Evaluación.



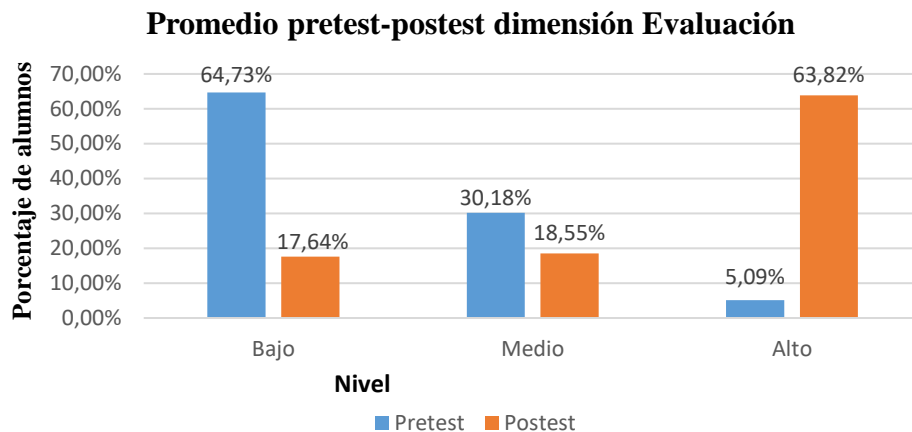


Figura 7: Resultado Evaluación (pretest-postest)

Tabla 6

Resultado Evaluación (pretest)

Respuesta	Nivel	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	Total	%
Nunca	Bajo	45	38	35	46	32	35	24	27	34	40	356	64,73%
Algunas veces	Medio	10	17	19	2	18	16	27	23	20	14	166	30,18%
Siempre	Alto	0	0	1	7	5	4	4	5	1	1	28	5,09%
												550	100,00%

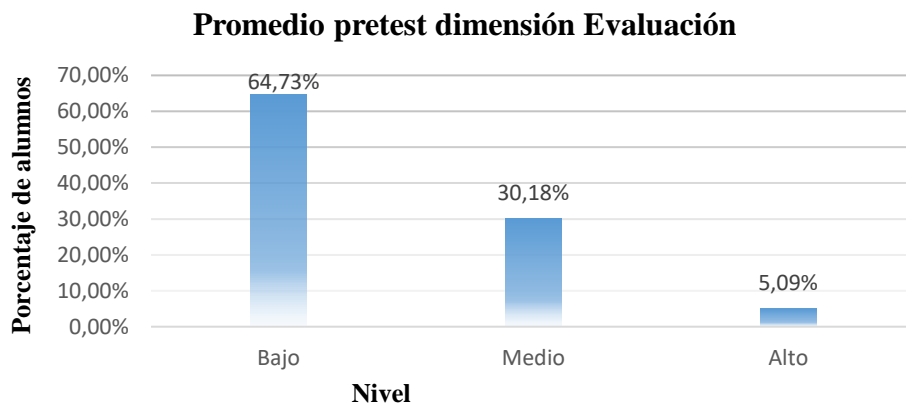


Figura 8: Dimensión Evaluación por pregunta (pretest).

Considerando el pretest, la mayoría de estudiantes presentó una calificación “Baja” en lo relacionado con la habilidad Evaluación, principalmente en lo que se refiere a estar consciente de los logros alcanzados, revisar permanentemente las acciones al momento de resolver un problema y reflexionar sobre el resultado obtenido, es decir, si este es correcto o no.

Posteriormente, los estudiantes obtuvieron una calificación “Media”, y finalmente una calificación “Alta”.

Estimando estos resultados, fue posible determinar que la mayoría de estudiantes presentan una calificación “Baja” en lo que se refiere a las diferentes dimensiones de la metacognición en lo relacionado con la Planificación, Evaluación, y Supervisión. De acuerdo con estos resultados se estableció que los niños del grado sexto de básica secundaria presentan habilidades metacognitivas bajas para el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en lo relacionado con la dimensión Planificación.

Tabla 7  
*Resultado Evaluación (postest)*

Respuesta	Nivel	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	Total	%
Nunca	Bajo	12	15	7	5	14	9	7	14	8	6	97	17,64%
Algunas veces	Medio	15	18	7	5	8	6	7	12	19	5	102	18,55%
Siempre	Alto	28	22	41	45	33	40	41	29	28	44	351	63,82%
												550	100,00%

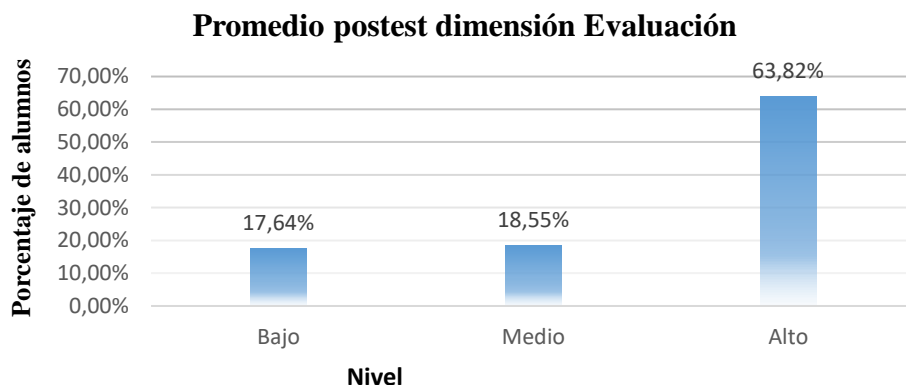


Figura 9. Dimensión Evaluación por pregunta (postest)

Al aplicar el postest, se estableció que la dimensión Evaluación presenta una calificación “Alta”, considerando que la mayoría de estudiantes obtuvo un desempeño sobresaliente.

Respecto al pretest esta dimensión mejoró, lo que muestra que la actividad de coevaluación aplicada en la didáctica permite al estudiante reflexionar y evaluar su desempeño durante la

sesión, esto indica que la didáctica aplicada permitió potenciar cada una de las habilidades metacognitivas, especialmente en lo relacionado con la Evaluación. Posteriormente, se encuentran los estudiantes que obtuvieron una calificación “Media” y por último los que presentaron una calificación “Baja”.

Posterior a la aplicación de la didáctica, se estableció que los estudiantes del grado sexto de Básica Secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima mejoraron en sus habilidades metacognitivas, la Planificación aumentó al igual que la Supervisión y la Evaluación, es decir, la didáctica permitió el mejoramiento de las habilidades metacognitivas sobre todo en lo que respecta a la Evaluación.

Se presentan a continuación las pruebas de normalidad con las cuales se logró establecer la eficacia de la estrategia didáctica sustentada en el ABP y mediada por las TIC para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado sexto.

#### ***6.1.4 Aplicación de las pruebas de normalidad.***

##### ***6.1.4.1 Pruebas de normalidad: Planificación.***

La aplicación del Test para medir las habilidades metacognitivas permitió la aplicación de las pruebas de normalidad, en este caso, la Prueba Kolmogorov-Smirnov y la Prueba Shapiro Wilk.

La aplicación de las mismas se muestra a continuación.

Tabla 8

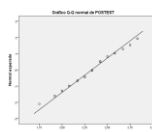
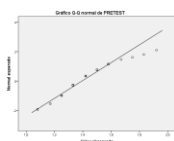
*Casos y pruebas de normalidad: Kolmogorov – Smirnov y Shapiro Wilk: Dimensión Planificación*

	<b>Resumen de procesamiento de casos</b>					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRETEST	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%

POSTEST	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%
<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRETEST	,195	55	,056	,922	55	,059
POSTEST	,142	55	,008	,973	55	,254

*Nota:* a. Corrección de significación de Lilliefors

El resultado de la prueba de normalidad para la dimensión Planificación se muestra en la Tabla 8, a través de la cual se obtuvo una significancia superior a 0,05 ( $P > 0,05$ ), para las dos pruebas de análisis, Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, lo cual permite establecer que se presenta un parámetro normal en la aplicación de las pruebas del pretest y el posttest.



*Figura 10.* Distribución de datos Dimensión planificación

En la Figura 10, se muestra el ajuste de la información del pretest y el posttest, estimando una correlación parametrizada ajustada a la función de la línea recta, a través de la cual se indica la manera cómo se normalizan los datos antes y después de la aplicación de la didáctica.

### ***Aplicación de la Prueba T-student: Dimensión Planificación***

Tabla 9  
*Estadísticas, correlaciones y pruebas de muestras emparejadas: Dimensión Planificación*

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>									
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar				
Par 1	PRETEST	1,3933	55	,16503	,02225				
	POSTEST	2,3269	55	,23526	,03172				

<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>									
		N	Correlación	Sig.					
Par 1	PRETEST & POSTEST	55	,159	,247					

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilatera l)
					Inferior	Superior			
Par 1	PRE TEST - POS TEST	-,93364	,26505	,03574	-1,00529	-,86198	-	54	,000
							26,12	3	

En la Prueba T-student, se presenta una significancia bilateral  $0,000 < 0,005$

Posteriormente,  $M_1 < M_2$ ,

Media del pretest ( $M_1$ ) = 1,3933

Media del postest ( $M_2$ ) = 2,3269

Estimando los resultados obtenidos en esta prueba, se acepta la hipótesis alternativa, en este caso, de que la aplicación de la didáctica permite el mejoramiento de la habilidad metacognitiva Planificación, dado que la media del pretest es inferior a la del postest,

Igualmente, porque la desviación estándar del pretest es inferior a la del postest, debido a que  $\sigma$  (postest) = 0,23526 superior a  $\sigma$  (pretest) = 0,16503.

#### 6.1.4.2 Pruebas de normalidad: Supervisión.

Tabla 10

Casos y pruebas de normalidad: Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk: Dimensión Supervisión

Resumen de procesamiento de casos						
Casos						
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRETEST	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%
POSTEST	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,195	55	,062	,922	55	,055
POSTEST	,143	55	,007	,959	55	,059

Nota: a. Corrección de significación de Lilliefors

En la prueba de normalidad para la dimensión Supervisión, se obtuvo como resultado un grado de significancia superior a 0,05 ( $P > 0,05$ ), indicando que hay un nivel de normalidad entre los resultados del pretest y el postest. Para las Pruebas Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk, el grado de significancia fue superior a 0,05, lo que indica que los datos de la prueba para esta dimensión son confiables.

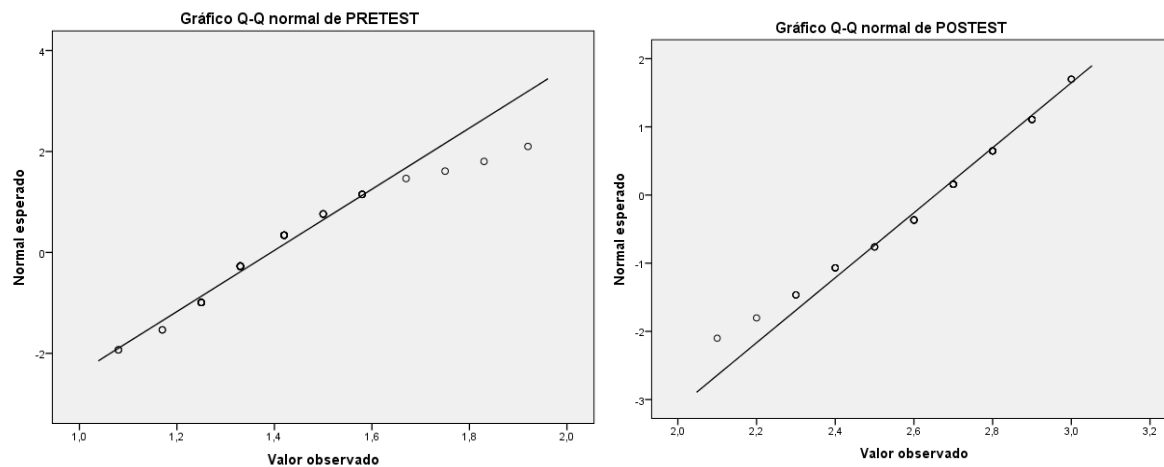


Figura 11. Distribución de datos: Dimensión supervisión.

En la Figura 11, se muestra el ajuste de los datos del pretest y el posttest, los cuales se desarrollaron considerando una correlación parametrizada y correlacionada a la función propia de la línea recta, en donde, se muestra la normalización de los datos en cuanto al análisis realizado con la aplicación de la didáctica basada en el ABP y soportada en las TIC.

### ***Aplicación de la Prueba T-student: Dimensión Supervisión***

Tabla 11  
*Estadísticas, correlaciones y pruebas de muestras emparejadas: Dimensión Supervisión*

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>									
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar				
Par 1	PRETEST	1,3933	55	,16503	,02225				
	POSTEST	2,6545	55	,20978	,02829				

<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>									
		N	Correlación	Sig.					
Par 1	PRETEST & POSTEST	55	,056	,686					

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
Diferencias emparejadas									
		Media de	Desviación	Media de	95% de intervalo de		t	gl	Sig.
		Desviación	estándar	error	confianza de la				(bilateral
		estándar	estándar	estándar	Inferior	Superior			)
Par 1	PRETEST - POSTEST	-	,25958	,03500	-1,33145	-1,19110	-	54	,058
		1,26127					36,03		
							5		

A través de la aplicación de la Prueba T-Student, se pudo establecer un nivel de significancia bilateral de  $0,000 < 0,005$

Posteriormente,  $M_1 < M_2$ ,

Media del pretest ( $M_1$ ) = 0,02225

Media del postest ( $M_2$ ) = 0,02829

Considerando los resultados de la Prueba T-Student, se acepta la hipótesis alternativa, en la cual se plantea que a través de la aplicación de una didáctica basada en el ABP y mediada por las TIC se logra mejorar las habilidades metacognitivas de los estudiantes, en este caso, la dimensión Supervisión, esto considerando que la media del pretest (0,02225) es superior a la del



postest (0,02829). Igualmente porque la desviación estándar del pretest (0,16503) es inferior a la del postest (0,20978).

#### 6.1.4.3 Pruebas de normalidad: Evaluación.

Tabla 12

Casos y pruebas de normalidad: Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk: Dimensión Supervisión

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRETEST	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%
POSTEST	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,140	55	,059	,962	55	,077
POSTEST	,138	55	,067	,959	55	,057

*Nota:* a. Corrección de significación de Lilliefors

A través de la aplicación de la prueba de normalidad, se obtuvo un grado de significancia superior a 0,05, tanto para la prueba Kolmogorov-Smirnov como la Shapiro Wilk, lo que indica que hay normalidad en los datos del pretest y el postest, demostrando que hay un nivel de confiabilidad alto en los datos obtenidos.

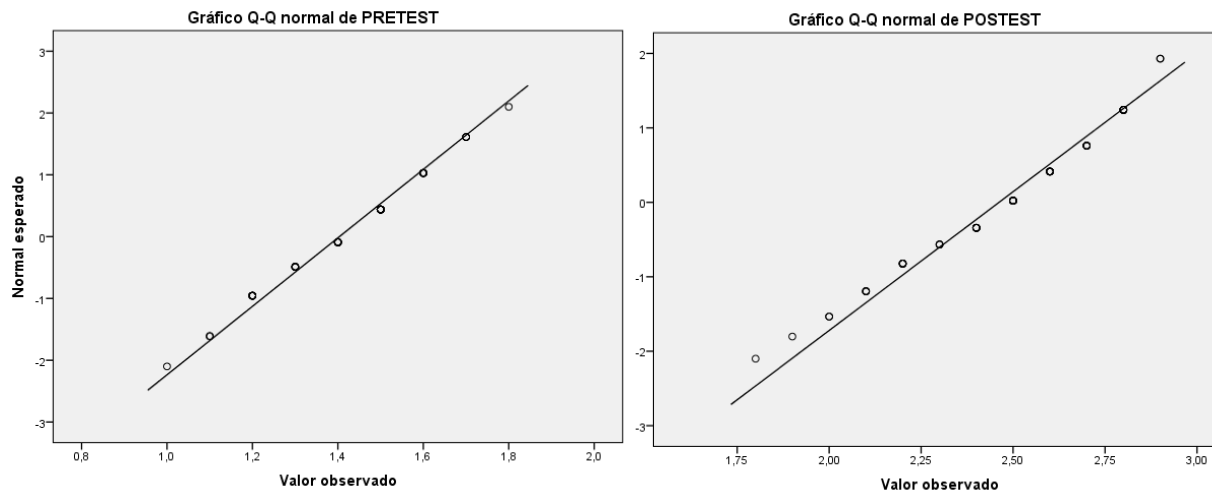


Figura 12. Distribución de datos Dimensión evaluación

En la Figura 12, se muestra el ajuste de la información del pretest y el posttest, estimando un ajuste a la función lineal y una correlación parametrizada, indicando que los datos presentan una normalidad en cuanto al análisis realizado respecto a la didáctica aplicada.

#### ***Aplicación de la Prueba T-student: Dimensión Evaluación***

Tabla 13

*Estadísticas, correlaciones y pruebas de muestras emparejadas: Dimensión Evaluación*

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRETEST	1,4036	55	,18050	,02434
	POSTEST	2,4618	55	,26839	,03619

<b>Correlaciones de muestras emparejadas</b>				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	PRETEST & POSTEST	55	-,204	,136

### Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							Sig. (bilateral )
				95% de intervalo de					
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior	t	gl	
Par	PRETEST	-1,05818	,35260	,04755	-	-,96286	-	54	,000
1	-				1,15350		22,25		
	POSTEST						6		

Por medio de la aplicación de la Prueba T-Student fue posible determinar un nivel de significancia bilateral de  $0,000 < 0,005$

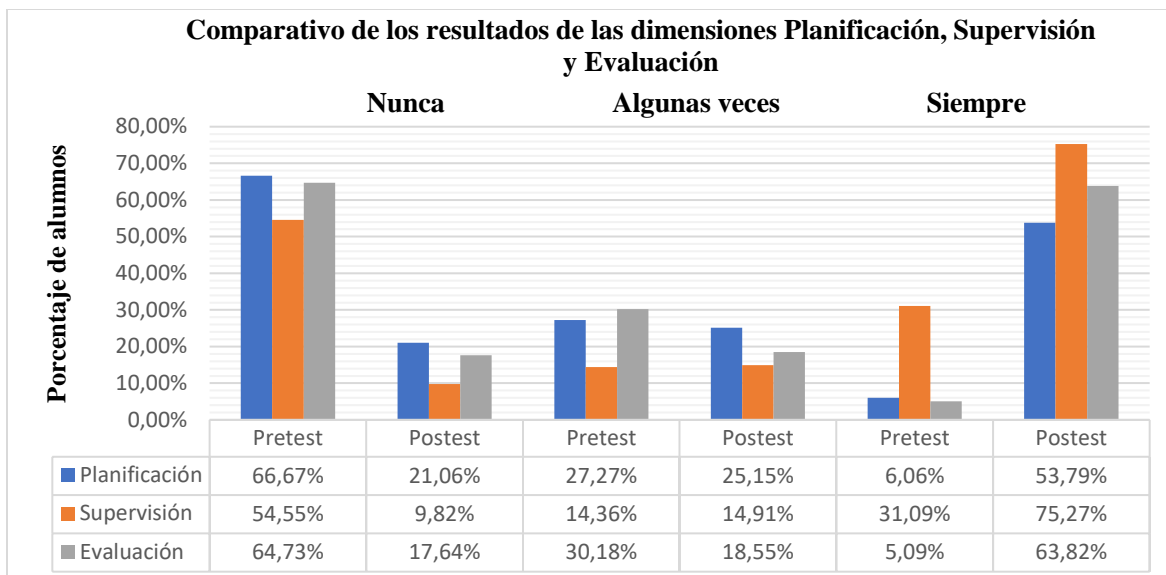
Seguidamente,  $M1 < M2$ ,

Media del pretest ( $M_1$ ) = 0,02434

Media del postest ( $M_2$ ) = 0,03619

Tomando como referencia la Prueba T-Student, se acepta la hipótesis alternativa en la que se plantea que la aplicación de la didáctica sustentada en el ABP y mediada por las TIC mejora las habilidades metacognitivas de los estudiantes del grado sexto para el aprendizaje de las matemáticas, en este caso a través de la dimensión Evaluación, esto teniendo en cuenta que la media del pretest (0,02434) es inferior a la del postest (0,3619), igualmente, porque la desviación estándar del pretest (0,18050) es inferior a la del postest (0,26839).

#### 6.1.5 Comparación de los resultados de las tres dimensiones de la metacognición.



*Figura 13.* Comparativo de los resultados de las tres dimensiones

En cuanto a la comparación entre las tres dimensiones de la metacognición, la que obtuvo el mejor resultado posterior a la aplicación de la didáctica fue “Evaluación”, considerando que los estudiantes asumieron de manera reflexiva este proceso, esencialmente en lo que respecta a la coevaluación, del mismo modo porque cambiaron su comportamiento en el trabajo de aula. Posteriormente, los estudiantes mejoraron en cuanto a la Planificación y la Supervisión, es decir, se presentó mejoría en las tres dimensiones de la metacognición.

Al comparar los indicadores de respuesta de las tres dimensiones fue posible establecer que los niños y niñas mejoraron en cuanto a la dimensión Planificación en un 47,73%, en la dimensión Supervisión en un 44,18% y en la Evaluación en un 58,73%. De esta forma, se puede establecer que con la aplicación de la didáctica se mejoraron todas las habilidades metacognitivas, principalmente la Evaluación.

Respecto a la Planificación, se pudo establecer que se mejoró esta dimensión considerando que posterior a la aplicación de la didáctica, la mayoría de estudiantes la utilizó siempre en la resolución de problemas, algunos la utilizan algunas veces y en un menor

porcentaje los que nunca la emplean. Esta dimensión presentó un aumento del 47,73% entre el pretest y el postest.

En cuanto a la dimensión Supervisión se presenta igualmente una variación significativa, entre los porcentajes del pretest y el postest, en este último, la mayoría, es decir, el 75,27% de estudiantes, la utilizan siempre, seguido de esto, el 14,91% algunas veces y el 9,82% nunca. Comparativamente con el pretest, esta dimensión tuvo una mejoría del 44,18%.

Del mismo modo, se presentó una variación importante en la Dimensión Evaluación, posterior a la aplicación de la didáctica el 63,82% siempre empleó este tipo de habilidades, seguido de esto, el 18,55% algunas veces y el 17,64% nunca. En comparación con el pretest, esta dimensión presentó un incremento del 58,73%.

De acuerdo con los resultados obtenidos entre el pretest y el postest, fue posible establecer que a través de la aplicación de la didáctica se logra el objetivo propuesto, mejorar el desarrollo de las habilidades metacognitivas de los estudiantes del grado sexto en cuanto a cada una de las tres dimensiones metacognitivas, esencialmente la evaluación.

En la Planificación, los estudiantes fueron conscientes de las deficiencias que tuvieron en el planteamiento de estrategias para la resolución de los problemas propuestos, del conocimiento sobre las diferentes temáticas y los procesos de pensamiento que deben ser tenidos en cuenta para proponer una solución efectiva.

Del mismo modo, en los procesos de Supervisión posteriores a la aplicación de la didáctica se pudo establecer que los estudiantes identificaron errores y dificultades, pudieron superarlos y replantear las estrategias que no fueron efectivas.

En la dimensión Evaluación, se pudo establecer que los estudiantes obtuvieron logros importantes en donde pudieron identificar las diferentes estrategias de resolución, igualmente, autoevaluarse y tomar conciencia de las deficiencias presentadas.

Tabla 14

*Diferencias y semejanzas entre las dimensiones de la metacognición*

<b>Dimensiones</b>	<b>Semejanza</b>	<b>Diferencia</b>
Planificación	Planteamiento de estrategias que contribuyen a la comprensión del tema y a la resolución efectiva del problema propuesto. Los estudiantes buscan información que les permite solucionar el problema.	A través de la aplicación de la didáctica, se logró un incremento significativo importante para el desarrollo de las habilidades metacognitivas de planificación para el aprendizaje de las matemáticas. Posterior a la aplicación de la didáctica, los estudiantes lograron planear de una mejor forma las actividades para la resolución de los diferentes problemas, al igual que plantear estrategias de solución efectivas.
Supervisión	Se pudo evidenciar que los estudiantes no utilizan ejemplos para la solución de los problemas, e incurrir en errores frecuentes manifestando el poco control en los procesos de supervisión.	Las habilidades metacognitivas de supervisión mejoraron posterior a la aplicación de la didáctica, en un 44,18%, lo que indica que los niños y niñas lograron un cambio en su pensamiento para mejorar las actividades de supervisión en el proceso de aprendizaje.
Evaluación	Esta dimensión mejoró significativamente posterior a la aplicación de la didáctica, inicialmente en el pretest los estudiantes utilizaban esta habilidad en un 5,09%, posteriormente la emplearon en un 63,82%. En el pretest la mayoría de estudiantes presentó una calificación Baja (64,73%), en tanto que, en el postest la mayoría obtuvo una calificación Alta (63,82%).	La didáctica permitió mejorar las habilidades metacognitivas de evaluación, teniendo en cuenta que en el pretest se mejoró esta dimensión en 58,73%. Este resultado muestra que los estudiantes cambiaron su manera de evaluar, permitiéndoles resolver los problemas y lograr los objetivos planteados con la actividad.

En la metacognición son igualmente importantes las dimensiones de Planeación, Supervisión y Evaluación y se determinó que la didáctica basada en el ABP y mediada por las TIC permitió mejorar este tipo de habilidades, haciendo que los estudiantes se hicieran responsables de su propio aprendizaje, igualmente, que realizaran procesos de evaluación eficientes, caracterizados por la criticidad y la reflexión hacia los diferentes problemas propuestos.

En cuanto a la Supervisión, se caracterizó por el poco control y retroalimentación previo a la aplicación de la didáctica, posterior a la aplicación de la misma, se logró un mejoramiento en esta dimensión pues los estudiantes pudieron efectuar actividades de control, plantear estrategias e identificar errores.

La Planificación también obtuvo una mejoría importante posterior a la aplicación de la didáctica debido a que los estudiantes fueron conscientes en cuanto al conocimiento requerido para resolver los problemas, limitaciones presentadas y procesos de pensamiento.

## 7. Discusión de resultados

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia de una didáctica soportada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediada por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán para potenciar las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del grado sexto, frente a lo que los resultados indican que la didáctica permitió generar cambios positivos en los jóvenes objeto de estudio, aspecto que se evidencia con los cambios porcentuales entre el pretest y el posttest en cuanto a las dimensiones metacognitivas de Planeación, Supervisión y Evaluación, permitiendo así dar respuesta a la pregunta propuesta en el problema de investigación y a la hipótesis, considerando que la didáctica contribuyó a mejorar las habilidades metacognitivas.

Al evaluar los resultados entre el pretest y el posttest y considerando el indicador “Siempre” para cada una de las dimensiones metacognitivas, se tiene que respecto a la Planificación, el 47,73% de estudiantes lograron mejorar esta dimensión, igualmente, el 44,18% mejoró en cuanto a la Supervisión, y el 58,73% en lo relacionado con la Evaluación, esta última fue la que mejores resultados obtuvo posterior a la aplicación de la didáctica.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron similares a los logrados por otros estudios que utilizaron el ABP como didáctica para la mejoría de las habilidades metacognitivas, como el desarrollado por Cabrera (2014) y Mazabuel (2016), en los que la ejecución de una didáctica soportada en problemas y mediada por la actividad lúdica, en este caso, los juegos tradicionales y autóctonos contribuyó a la mejoría de las habilidades metacognitivas, especialmente la Evaluación, basada en la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.



Igualmente, puede mencionarse la investigación realizada por Rocha (2006) en la cual se estructuró una didáctica basada en problemas que permitió mejorar los procesos metacognitivos y cognitivos preexistentes. Así mismo, a través de la didáctica aplicada fue posible mejorar la metacognición para la resolución de problemas matemáticos. Al igual que el presente estudio se estableció que las dificultades para resolver problemas en esta área están relacionadas con las carencias metacognitivas y que éstas al mismo tiempo inciden en el rendimiento académico. También se precisó que la metacognición hace parte de los procesos formativos en el área de matemáticas y que pueden estimularse a través de una didáctica que permita a los estudiantes tomar conciencia de su proceso de aprendizaje.

Del mismo modo, Moreno & Daza (2014) en la investigación denominada “Incidencia de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas en el área de la matemática”, demostraron que a través de estrategias pedagógicas basadas en la resolución de problemas y en las TIC es posible potenciar las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas, a través de las cuales es posible enseñar al estudiante a aprender y aprender a pensar, así mismo, a potenciar la autonomía, la autorregulación y el conocimiento de las propias habilidades de aprendizaje junto a las necesidades para el aprendizaje y la resolución de problemas. Los resultados obtenidos mostraron que la didáctica contribuyó a mejorar de forma significativa los procesos de planeación, habilidad con la cual tomaron conciencia para colocar en acción diferentes mecanismos para la resolución de problemas, igualmente, se potenció, aunque en porcentaje menor la supervisión y la evaluación.

Pulido (2014) en la investigación denominada “Procesos metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo del Colegio Agustín Fernández I.E.D. durante la resolución de problemas matemáticos”, al igual que en el presente

estudio, concluye que la metacognición es fundamental para el proceso de aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, la mayoría de programas de estudio deben centrarse en la metacognición, para lo cual, es necesario inicialmente diagnosticar los procesos metacognitivos que realizan los estudiantes, en este caso, siguiendo el modelo propuesto por Mateos (2001). Los resultados de la investigación mostraron que las diferencias entre uno y otro grupo, es decir, los de desempeño bajo y superior, se sustentan en la planeación, el monitoreo de la comprensión y la interacción constante de la tarea, correspondientes a la regulación y control metacognitivo. El estudio se limitó únicamente al diagnóstico de los procesos metacognitivos, determinando que los estudiantes con mejor desempeño son los que poseen habilidades metacognitivas superiores, por medio de las cuales pueden resolver de forma eficiente los problemas matemáticos propuestos, lo cual, se asemeja al resultado obtenido en la presente investigación en la cual se estableció una relación directa entre las habilidades metacognitivas y el desempeño en la resolución de problemas matemáticos, del mismo modo, se determinó que los estudiantes no realizan de forma autónoma la evaluación, al igual que en la presente investigación, en que este tipo de habilidades era muy baja en el pretest, mejorando notoriamente en el postest por medio de la aplicación de la didáctica basada en el ABP y mediada por las TIC.

Iriarte (2011) en su investigación “Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo” estableció que la implementación de estrategias didácticas con enfoque metacognitivo influye en las competencias para la resolución de problemas matemáticos. A través de este tipo de didáctica se enseña al estudiante a aprender a aprender y a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, factores que contribuyen a tener un aprendizaje significativo. Esta didáctica conlleva al aprendizaje autónomo, sistemático y reflexivo respecto a la resolución de problemas matemáticos. La resolución de problemas se

logra a través del mejoramiento de las habilidades metacognitivas, como lo han demostrado diferentes documentos, nacionales e internacionales, en donde, se plantea que este proceso es guiado por la reflexión y la valoración permanente. En el presente estudio se precisó que, a través del mejoramiento de las habilidades metacognitivas, es posible tener un mejor desempeño en la resolución de problemas, en donde, es necesario potenciar cada una de las habilidades metacognitivas como son la planeación, supervisión y evaluación necesarias para resolver de forma eficiente los problemas matemáticos propuestos. En el presente estudio y en el realizado por Iriarte (2011) se estableció que es posible potenciar las habilidades metacognitivas, requeridas para lograr un buen desempeño en la resolución de problemas, a través de la aplicación de una didáctica que puede ser mediada por un elemento que contribuya a motivar a los estudiantes, como son la lúdica y las TIC.

Curotto (2010) plantea que la metacognición está relacionada con la planeación, supervisión y regulación del aprendizaje, por medio de las cuales se puede controlar la propia comprensión, detectar errores, controlar saberes previos y regular el aprendizaje. Para potenciar las habilidades metacognitivas es necesario la aplicación de una didáctica previamente definida, en donde, las que presentan mejores resultados son las basadas en el ABP y la lúdica, como lo han demostrado diferentes investigaciones sobre el tema de estudio. En este trabajo se exploran diferentes estrategias metacognitivas que pueden acompañar la construcción del conocimiento e integración de saberes, identificando al ABP como una de las que mejores resultados ofrecen para potenciar las habilidades metacognitivas requeridas para la solución de problemas matemáticos. En este sentido y al igual que en la presente investigación, se determinó que es posible potenciar las habilidades metacognitivas a través de una didáctica, con la cual, lograr un

mejor desempeño en la resolución de problemas, en donde, el ABP puede ser considerada una estrategia eficiente para mejorar la metacognición.

Referente a la Evaluación, es importante considerar que los estudiantes del grado sexto plantearon en cada uno de los problemas, posterior a la aplicación de la didáctica, sus argumentaciones de manera constructiva, desarrollando el proceso de manera objetiva, permitiendo que pudieran darse cuenta de los errores, los cuales fueron explicados a sus compañeros de clase, permitiendo comprender de una mejor forma la solución planteada, así mismo, identificaron el proceso de solución y propusieron la solución adecuada.

Considerando los resultados de la investigación, la aplicación de la didáctica propuesta permitió mejorar las tres habilidades metacognitivas, principalmente la Evaluación, que presenta un papel esencial cuando contribuye a la formación de los estudiantes, es decir, cuando potencia rasgos cualitativos, formativos e individuales de los niños y niñas, o sea, en el momento que se enfoca en el desarrollo de sus habilidades metacognitivas, haciendo que los estudiantes sean competentes para la solución de problemas matemáticos.

En este sentido, la estrategia basada en el ABP y mediada por las TIC incidió de manera positiva en la mejora de las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas, principalmente la Evaluación, respecto a la autoevaluación. Anterior a la aplicación de la didáctica, los estudiantes eran poco objetivos, aspecto que se reflejó en las diferentes actividades realizadas, posterior a la aplicación de la misma, el proceso de evaluación se caracterizó por el pensamiento crítico y la correspondencia entre el problema y los objetivos planteados.

En cuanto a las diferentes etapas de la evaluación, la que obtuvo mejores resultados posterior a la aplicación de la didáctica es la autoevaluación, que es un proceso de reflexión, dirigido a optimizar las diferentes acciones de los sujetos y representa la capacidad que presentan

los individuos para establecer la eficiencia de sus acciones, identificando la forma en la que se logró cada objetivo, comparando su trabajo respecto al de los demás y lo que se debe efectuar para mejorar el desempeño.

Igualmente, fue importante el proceso de coevaluación, a través del cual se evaluaron los diferentes avances de los estudiantes comparando cada una de las respuestas, lo que permitió definir las diferentes maneras de llegar a la solución de un problema. En este sentido, los estudiantes alcanzaron un mayor grado de autonomía, permitiendo resolver problemas complejos. En este proceso evaluativo, los estudiantes efectúan su aporte individual para articular de manera eficiente conocimientos previos y nuevos, lo que se ve reflejado en la estructuración de conceptos mentales importantes para la solución de problemas. La mejoría en la coevaluación fue evidente, previo a la aplicación de la didáctica los estudiantes necesitaban el apoyo constante del docente, posterior a su aplicación, fueron más autónomos e independientes, es decir, mejoraron sus habilidades de metacognición, aspecto que permitió resolver problemas difíciles y complejos.

La Planificación también presentó una mejoría posterior a la aplicación de la didáctica, la cual obtuvo una variación porcentual del 47,73% entre el pretest y el postest, sobre todo en el planteamiento de estrategias para la solución de problemas, en la definición de conocimientos previos requeridos y en la estructuración de ideas para resolver las situaciones problema propuestas.

En cuanto a la dimensión Supervisión, presentó una mejora evidente, con una variación porcentual del 44,18% entre el pretest y el postest, indicando que los estudiantes lograron ser más eficientes en los procesos de revisión de problemas y en los mecanismos de control de los

mismos. En este sentido, la supervisión consistió esencialmente en la revisión de las estrategias propuestas y establecer si estas fueron eficientes en la solución de los problemas.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como instrumento para mediar el ABP permitieron potenciar las habilidades metacognitivas de los estudiantes del grado sexto, igualmente, coadyuvaron a la transferencia de conceptos facilitando los procesos de pensamiento, la consolidación de saberes previos y la estructuración de otros nuevos. La utilización de esta herramienta motivó el interés de los estudiantes hacia los procesos de aprendizaje y a la transferencia de conocimientos, lo cual se reflejó en los resultados del postest. De esta forma, se presenta una relación estrecha entre la estructuración de los conceptos mentales y la utilización de las TIC, es decir que, la utilización de esta herramienta potencia la actividad mental para la resolución de problemas complejos.

De esta forma, la didáctica aplicada permitió el desarrollo de competencias y habilidades cognitivas, a través de las cuales articular no solo preconceptos, sino conocimientos previos y nuevos que contribuyeron a la solución de problemas relacionados con la cotidianidad de los estudiantes.

A través del desarrollo de las unidades didácticas, se pudo observar el interés y motivación de los estudiantes tanto en el trabajo individual como en grupo, especialmente, los que presentaron el mayor desarrollo de las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas, que se manifestó en el trabajo de aula y en la utilización de las TIC, herramienta que potenció especialmente la transferencia de conceptos.

Previo a la aplicación de la didáctica basada en problemas y mediada por las TIC, los estudiantes no presentaban buena capacidad para la solución de problemas, debido a que no explotaban sus habilidades metacognitivas para la solución de los mismos, principalmente

relacionadas con el planteamiento de estrategias didácticas que les permitieran analizar la información, plantear acciones lógicas y que contribuyeran a la autorregulación de su aprendizaje.

En este sentido, para enfrentar este tipo de problemática se plantea la necesidad de diseñar e implementar una didáctica que conlleve a potenciar las habilidades metacognitivas de los estudiantes como los realizados por Cabrera (2014) y Mazabuel (2016), en los que se plantea el diseño de una didáctica basada en el ABP para autorregular las habilidades metacognitivas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, igualmente, lo importante de medir este tipo de habilidades y de adoptar una didáctica basada en problemas para mejorarlas u optimizarlas.

La población objeto de estudio son los estudiantes del grado sexto de básica secundaria en el área de matemáticas del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán, sin embargo, la propuesta didáctica puede aplicarse a otras instituciones educativas que tengan un ámbito similar, sobre todo las que dispongan de un recurso tecnológico que sea parecido, lo que requiere docentes competentes que vean en una didáctica una oportunidad de cambio y que consideren la diversidad de los estudiantes en el trabajo de aula.

Por medio del estudio fue posible establecer que es posible potenciar las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas de un grupo de estudiantes y que éstas son inherentes a cualquier persona, por lo tanto, es posible estimularlas por medio de una didáctica, a través de la cual, lograr el desarrollo integral de los estudiantes. Así, es aconsejable implementar este tipo de didáctica no solo en el Colegio Nuestra Señora de Fátima en el grado sexto, sino en otras Instituciones Educativas que requieran mejorar el desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

A través del análisis de las diferentes dimensiones y de la variación porcentual entre el pretest y el posttest, fue posible establecer que la didáctica influyó de forma positiva en los estudiantes, sobre todo en lo que se refiere a la evaluación, confirmando de esta forma la hipótesis de investigación propuesta, teniendo en cuenta que a través de la didáctica se mejoraron las habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas, igualmente, contribuye a la potenciación de competencias para la solución de problemas complejos, haciendo que los estudiantes sean críticos y reflexivos ante un problema matemático.

Por último, es importante anotar que la aplicación de la didáctica impactó de forma positiva en el desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas, debido a que no solo obtuvieron un rendimiento sobresaliente, sino que ninguno de ellos perdió la asignatura. De esta forma, la didáctica soportada en el ABP y mediada por las TIC contribuyó no solamente a mejorar el desempeño académico en la materia, sino a motivar el interés de los estudiantes por su proceso formativo.



## **8. Conclusiones y recomendaciones**

### **8.1 Conclusiones**

1. Todas las habilidades metacognitivas mejoraron a través de la aplicación de la didáctica basada en ABP mediada por las TIC, especialmente la Evaluación.
2. Los estudiantes demostraron mayor interés y responsabilidad de su propio aprendizaje.
3. La aplicación de una didáctica basada en ABP, contribuye a la apertura hacia la evaluación entre pares y a la autoevaluación.
4. La integración de mediaciones tecnológicas en las estrategias didácticas basadas en ABP, posibilitan la diversidad en los procesos de aprendizaje.

### **8.2 Recomendaciones**

1. Integrar estrategias didácticas basadas en ABP mediadas por TIC para potenciar la enseñanza aprendizaje de las matemáticas y otras áreas del conocimiento en la Institución Educativa.
2. Es necesario hacer un análisis minucioso de la articulación entre las habilidades metacognitivas con las fases del ABP, la selección y evaluación de las tecnologías para la intencionalidad de la formación, para la implementación de una didáctica de este tipo.

### Referencias bibliográficas

- Ausubel, D, Novak, J. y Hanesian, H. (2003). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognitivo*. México: Editorial Trillas.
- Bara Soro, Pedro Mariano. (2001). *Estrategias metacognitivas y de aprendizaje: Estudio empírico sobre el efecto de la aplicación de un programa metacognitivo, y el dominio de las estrategias de aprendizaje en estudiantes de E.S.O., B.U.P. y universidad*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Barragán Sánchez, Joaquín. (2004). *Integración de Tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje*. México: Universidad Autónoma de México.
- Bernabeu, María y Cónsul, María. (2015). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Recuperado de: <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>.
- Bordas, M. y Cabrera, F. (2001). *Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso, Revista Española de Pedagogía, Año LIX, enero-abril, (218) pp. 25-48*.
- Cabrera C., A. et. al. (2014). *Desarrollo de habilidades metacognitivas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales, en estudiantes de grado quinto de básica primaria de la Escuela Normal Superior de Pasto, en el marco de una escuela inclusiva*. San Juan de Pasto: Universidad de Manizales.
- Cerioni, Mariela. (1997). Propuestas de evaluación metacognitiva. Recuperado de: <http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/art6.htm>.
- Costa, A. y Garmston, R. (2002). *Entrenamiento cognitivo. Desarrollo de habilidades de pensamiento: Creatividad*. México: Editorial Trillas.
- Curotto, M. (2010). *La metacognición en el aprendizaje de la matemática*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Catamarca.

- Exley, K. y Dennis, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Flavell, J.H., Wellman, H.M. (1977) *Metamemory*. En N.J. Hillsdale. *Perspectives on Development of memory and cognition* (pp 3 -33). Chicago: National Inst. of Child Health and Human Development.
- García Naranjo, Martha. (2012). *Tecnologías de la información y la comunicación para la mediación pedagógica*. Manizales: Universidad de Manizales.
- Herrera Barrantes, Alexandra. (2013). *Aprendizaje Basado en Problemas, una visión actual para la enseñanza de la enfermería*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Iriarte Pupo, Alberto Jesús. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo, *Revista del Instituto de Estudios en Educación, Universidad del Norte, julio-diciembre* (15) p. 2-21.
- Islas Torres, C., Martínez Martínez, E. (2008). El uso de las TIC como apoyo a las actividades docentes. Recuperado de: <http://www.eveliux.com/mx/el-uso-de-las-tic-como-apoyo-a-las-actividadesdocentes.php>.
- Lorduy Plaza, Octavio Manuel. (2014) *Diseño de una propuesta didáctica utilizando el ABP como estrategia de enseñanza de la circulación sanguínea en el ser humano, en estudiantes del grado sexto*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Lucas Carmona, Marisol. (2012). *Estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático en el aprendizaje del cálculo diferencial*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Mariño, Germán. (2005) ¿Por dónde anda la educación matemática de jóvenes y adultos?, *Revista Decisio – CREFAL, primavera* (4) p. 27-32.

- Martínez Merino, María Eugenia. (2014). *Aprendizaje Basado en problemas aplicado a un curso de matemáticas de 2do, de Telesecundaria*. Puebla: Universidad de Puebla.
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Mazabuel, Carlos. (2016). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa de Políndara del municipio de Totoró*. Popayán: Universidad de Manizales.
- Miguel, M. (2005). *Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). El aprendizaje basado en problemas. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>.
- Moreno Castiblanco, Astrid y Daza Torres. (2014). *Incidencia de estrategias metacognitivas en la resolución de problemas en el área de la matemática*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Moreno Galindo, Eliseo. (2013). Diseños cuasi experimentales. Disponible en: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com.co/2013/08/disenos-cuasi-experimentales.html>.
- Müller Castillo, William. (2009). *Metacognición y TIC: Una combinación que permite la construcción de escenarios posibles en educación*. Bogotá: Centro de Investigación de las Telecomunicaciones (CINTEL).
- Nickerson, R., Perkins, D y Smith, E. (1985). *The teaching of the thinking*. New Jersey: Erlbaum.

Nisbet, John y Shucksmith, Janet. (1986). *Estrategias de aprendizaje*. México: Editorial Santillana.

Pulido Gordillo, Luz Mery y Sánchez Vallejo, Andrea. (2014). *Procesos metacognitivos que llevan a cabo estudiantes de grado noveno con desempeños superior y bajo del Colegio Agustín Fernández I.E.D. durante la resolución de problemas matemáticos*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Quintero García, Erika. (2014). *Dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

Ríos, P. (1999). *Resolver problemas*. Caracas: Cognitus, C.A.

Rocha Silva Gusmao, Tania Cristina. (2006). *Los procesos metacognitivos en la comprensión de las prácticas de los estudiantes cuando resuelven problemas matemáticos: una perspectiva ontosemiótica*. Santiago de Compostella: Universidad de Santiago de Compostella.

Rodríguez Quintana, Esther. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico*. Madrid: Universidad Complutense.

Rojas Guerrero, Susana. (2014). El enfoque cognitivo. Recuperado de: <https://www.scribd.com/doc/93050652/El-Enfoque-Cognitivo-y-La-Psicologia-Cognitiva>.

Ruíz Socarras, José Manuel. (2008). *Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática*. La Habana (Cuba): Universidad de Camagüey.

- Sánchez, M. (1998). *Desarrollo de habilidades del pensamiento. Discernimiento, automatización e inteligencia práctica*. México: Editorial Trillas.
- Segura Cardona, Ángela María. (2003). *Diseños cuasi experimentales*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Vargas, E. & Arbeláez, M. (2012). Consideraciones teóricas acerca de la metacognición. *Revista de Ciencias Humanas UTP*, 28, 161-170. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Vesga Bravo, Grace Judith. (2015). *Desarrollo de habilidades metacognitivas a través de la solución de problemas matemáticos*. Bogotá: Universidad Antonio Nariño.
- Vidal Puga, María del P. (2005). *Investigación de las TIC en la educación*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Weinstein, C. y Mayer, R. (1986). *La enseñanza de estrategias de aprendizaje*. Nueva York: Mc Millan.

**Anexo A. Test para medir el nivel de habilidades metacognitivas (Sánchez, 1998)**

Nombre \_\_\_\_\_ Grado SEXTO \_\_\_\_\_

Colegio Nuestra Señora de Fátima

Fecha: Día \_\_ Mes \_\_ 2017

Las 32 preguntas que se presentan a continuación permitirán evaluar el nivel de las habilidades metacognitivas respecto a las dimensiones de Planeación, Supervisión y Evaluación. Lea detenidamente cada pregunta y marque con una X la respuesta que considere más adecuada.

Las alternativas de respuesta para cada una de las preguntas son las siguientes:

1	Nunca
2	Algunas veces
3	Siempre

**I.- Planificación**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. ¿Planteas objetivos antes de realizar alguna acción?			
2. ¿Te haces preguntas dirigidas a buscar información sobre el tema?			
3. ¿Tratas de comprender el problema antes de ejecutar alguna acción?			
4. ¿Estás consciente de lo que conoces acerca del tema?			
5. Te preguntas: ¿qué conocimientos me sirven para solucionar el problema?			
6. ¿Diseñas las estrategias que vas a aplicar para resolver la situación?			
7. ¿Tratas de identificar las deficiencias de conocimiento que tienes para la resolución de la tarea?			
8. ¿Identificas los procesos del pensamiento que utilizas?			

9. ¿Defines estrategias para contrarrestar las fallas personales?			
10. ¿Buscas el significado de términos que no conoces?			
11. ¿Consideras posibles alternativas que existen para resolver la tarea?			
12. ¿Estas consciente de las fallas personales que tienes para realizar la tarea?			

## II. Supervisión

	1	2	3
13. ¿Cuestionas tus razonamientos durante la realización de la tarea?			
14. Te preguntas ¿cómo mejorar tu desempeño			
15. ¿Detectas el grado de dificultad de la tarea?			
16. ¿Identificas los errores que vas cometiendo?			
17. ¿Corriges errores mientras realizas la tarea?			
18. ¿Utilizas ejemplos como fuente de aprendizaje?			
19. ¿Buscas retroalimentación en otras personas?			
20. ¿Aprendes de tus errores?			
21. ¿Supervisas la efectividad de las estrategias que empleas?			
22. ¿Cambias las estrategias que no son efectivas?			

## III.- Evaluación

	1	2	3
23. ¿Estás consciente de los logros alcanzados?			
24. ¿Estás consciente de tus deficiencias?			



25. ¿Eres capaz de autoevaluarte?			
26. ¿Revisas permanentemente tus acciones?			
27. ¿Aplicas criterios de evaluación para juzgar tus acciones?			
28. ¿Evalúas tus resultados intermedios a medida que aplicas estrategias de resolución?			
29. ¿Revisas que la solución corresponde con los objetivos propuestos?			
30. ¿Reflexionas sobre la manera en que llegaste a la solución?			
31. ¿Te preguntas si lo podrías haber resuelto de otra manera?			
32. ¿Reflexionas si te satisface el resultado al que has llegado?			



## Anexo B. Consentimiento informado

### Consentimiento para participación en estudio de investigación

Luis Segundo Muñoz Rosero, William Fernando Bolaños Lasso, y Yuli Adriana Pinzón Ordoñez, estudiantes de la Maestría en educación desde la diversidad de la Facultad de Ciencias sociales y humanas de la Universidad de Manizales, dentro de la línea de investigación “Alternativas pedagógicas”, vienen desarrollando el Proyecto denominado: “DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) Y MEDIADO POR LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE LOS GRADOS SEXTO A Y B DE BÁSICA SECUNDARIA DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA DE LA CIUDAD DE POPAYÁN”.

Para iniciar el trabajo de campo de la investigación, se aplicarán técnicas de recolección de información como guías de observación, test, y revisión documental, las cuales se espera permitan determinar si una didáctica sustentada en el ABP y mediada por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) permitirá el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Se garantiza la reserva de identidad de los estudiantes participantes. La información que se obtenga al realizar esta investigación se socializará con la comunidad educativa a la cual está vinculado el maestro.

Investigador principal: Yuli Adriana Pinzón Ordoñez.

---

Nombre del Participante

---

Nombre del Padre de familia o acudiente

C.C.

---

Firma del Padre de familia o Acudiente

---

Fecha

**Anexo C. Propuesta didáctica para el desarrollo de habilidades metacognitivas a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediado por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas**

**Descripción de la didáctica**

Se han planeado 12 unidades didácticas, seis (06) cada semana en el grado Sexto de Básica Secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán, cada una con una duración de 2 horas, se desarrollarán en el horario de la clase de matemáticas y los sábados de 8 am a 10 pm con el acompañamiento de los Docentes Investigadores.

Para la estructuración de las unidades didácticas se tuvo en cuenta la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), especialmente las propuestas de autores como Cabrera (2014), Mazabuel (2016) y Barrel (1999), en las que se presentan los pasos necesarios para desarrollar esta estrategia pedagógica. Con base en éstas se determinó que la Propuesta didáctica se desarrollará en once (11) pasos.

A través del desarrollo de las Unidades Didácticas se realizarán actividades con las cuales potenciar las habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y evaluación, identificando y analizando las habilidades de los estudiantes y de los grupos de trabajo en la solución de los problemas, igualmente, se estudiará la capacidad para el trabajo en equipo, comunicar la solución del problema, evaluar y reflexionar sobre el proceso de aprendizaje. La observación realizada se realizará de manera descriptiva y secuencial en el Diario de Campo, igualmente, se documentará el proceso a través de fotografías en cada sesión, lo que permitirá evidenciar el trabajo desarrollado. Los pasos para desarrollar la propuesta didáctica se describen a continuación:

**1.- Elección del tema.** Se refiere a la selección de los temas de las unidades didácticas, que son 12. Se escogieron doce temas, uno para cada didáctica. Se eligieron las temáticas que presentan

un menor desempeño académico y que más dificultad conlleva a los estudiantes, los cuales son los siguientes:

- Números naturales (concepto)
- Operaciones con números naturales
- Fracción de una cantidad
- Números fraccionarios
- Fracciones heterogéneas
- Potenciación
- Operaciones con conjuntos
- Divisibilidad
- Sistema Métrico Decimal
- Operaciones geométricas
- Valor porcentual de un número
- Porcentajes (%)

**2.- Elementos que se incorporan.** Se han incluido las TIC para el desarrollo de la didáctica, en este caso, la aplicación “*Google Forms*” para realizar los formularios de respuestas de selección múltiple, tabular de forma automática la información y facilitar el análisis de datos, igualmente, se desarrolló un sitio web a través de plataformas on line “*Jimdo*” y “*Winx*”, a través del cual, presentar los resultados de la aplicación de las unidades didácticas y colocar documentos y material de interés.

**3.- Competencias y logros a alcanzar.** Se identificarán las competencias de acuerdo a cada temática, y al desarrollo de las habilidades metacognitivas de planeación, supervisión y

evaluación, del mismo modo, se determinarán los logros que debe alcanzar cada estudiante y grupo de trabajo, o sea, los objetivos que deben lograrse después de aplicar la didáctica.

**4.- Problema resolver.** En cada una de las Unidades didácticas se planteará un problema y las preguntas respectivas, las cuales, están estructuradas para analizar las diferentes dimensiones de la metacognición (Planeación, Supervisión y Evaluación). El problema se resolverá inicialmente de forma individual y posteriormente en grupo, las respuestas de cada uno se registrarán en el formulario y se enviarán en línea a través de Google Forms.

**5.- Identificación y análisis de las fuentes de información.** Los estudiantes tendrán diferentes fuentes de información para solucionar el problema, entre las que se encuentran la explicación del docente del tema de estudio y del problema propuesto, información de la internet, guías de estudio, texto de matemática del grado sexto, documentación del sitio web, entre otros.

**6.- Solución individual del problema.** Cada estudiante resolverá el problema, registrará las respuestas en el Formulario en Google Forms y las enviará en línea, de acuerdo con las indicaciones previas brindadas por el docente.

**7.- Conformación de grupos de trabajo.** Se conformarán grupos de 5 estudiantes para resolver el problema, actividad que será realizada por el docente. Para cada una de las unidades didácticas se conformarán grupos con diferentes integrantes, con el propósito de registrar el comportamiento de cada estudiante dentro del grupo, y su nivel de adaptación y socialización.

**8.- Solución del problema en cada grupo.** Cada grupo resuelve el problema, registra sus respuestas en el Formulario de Google Forms y envía las respuestas en línea. Posteriormente, se escoge un monitor que presentará la solución al problema a los demás grupos.

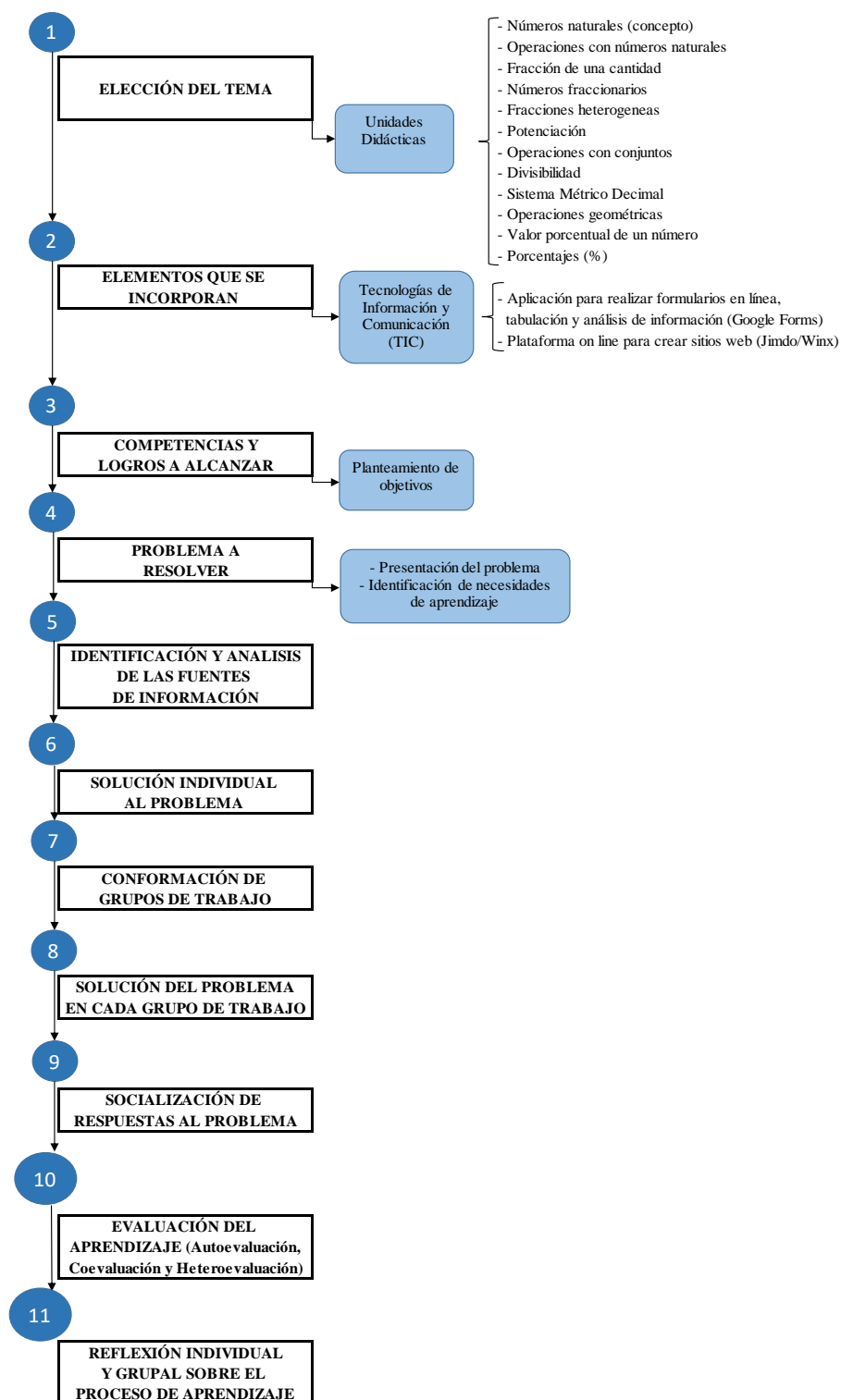
**9.- Socialización de respuestas.** El monitor de cada grupo presentará las respuestas y la forma como solucionó el problema. Los demás estudiantes opinan acerca de las respuestas con el fin de

retroalimentar la actividad. Finalmente, el docente explica el problema y como resolverlo, igualmente, identifica las deficiencias presentadas en cada grupo.

**10.- Evaluación del aprendizaje.** Este proceso debe efectuarse de manera integral, con el propósito de valorar el desempeño de cada estudiante, así, inicialmente se desarrolla una “autoevaluación”, en el que cada estudiante se evalúa, valorando su participación en el desarrollo de la actividad. Seguidamente, se realiza la “coevaluación”, que permite el desarrollo de una valoración por cada grupo de trabajo, es una evaluación conjunta respecto a la actuación de cada miembro, de acuerdo a criterios de evaluación e indicadores determinados previamente. Por último, se realiza la “heteroevaluación”, en la que el docente evalúa el desempeño de cada estudiante, cada grupo y lo califica.

**11.- Reflexión individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje.** Se realiza una reflexión a través de diferentes preguntas, en donde, los estudiantes y grupos de trabajo registrarán sus impresiones y el grado de comprensión de los conocimientos adquiridos, igualmente, expondrán sus inquietudes y duda que serán resueltas por el docente.

## Anexo D. Pasos de la propuesta didáctica





### Anexo E. Registro de observación

**Nombre del proyecto:** Desarrollo de habilidades metacognitivas a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y mediado por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de Grado sexto de básica secundaria del Colegio Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Popayán.

#### GUIA DE OBSERVACIÓN

Estudiante:

Edad: años

Fecha:

Observador:

HABILIDADES METACOGNITIVAS	INDICADOR	FRECUENCIA			COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES
		Si Siempre	Algunas veces	No Nunca	
PLANEACIÓN	Comprende y conceptualiza el problema.				
	Define reglas y condiciones para resolver el problema.				
	Estructura y ejecuta un plan para resolver el problema.				
	Anticipa la consecuencia de cada acción.				
SUPERVISIÓN	Establece la efectividad de las estrategias para resolver el problema.				
	Descubre errores mientras resuelve el problema.				
	Reorienta las acciones propuestas inicialmente.				

EVALUACIÓN	Comprende la correspondencia entre objetivos y logros.				
	Selecciona la mejor alternativa para resolver el problema.				
	Determina la pertinencia y validez de las estrategias aplicadas para resolver el problema.				
Total					

## Anexo F. Unidades didácticas

Colegio Nuestra Señora de Fátima (Popayán)

Grado: Sexto

Área: Matemáticas

Intensidad horaria: 12 horas semanales

Unidad didáctica	Planteamiento del problema	Preguntas problema	Fuentes de información para la solución del problema	Socialización de la solución al problema	Incorporación de las TIC para mediar la solución al problema	Evaluación del aprendizaje	Reflexión sobre el proceso de aprendizaje
<b>I. Conociendo los números naturales</b>	Si a la edad que tengo le sumo el doble de la edad que tenía hace 5 años, obtendría la edad que tendré dentro de 22 años. - ¿Conoces acerca de las operaciones con números naturales?. ¿Qué operaciones se requieren para resolver el problema?.  (El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las	a.- ¿Qué edad tuve hace 2 años? b.- ¿Qué edad tuve hace 4 años? c.- ¿Qué edad tendré en 10 años?	Los estudiantes tienen las siguientes fuentes de información para la solución del problema: - Explicación del docente acerca de las operaciones con números naturales y del problema. - Indicaciones del docente acerca del diligenciamiento del formulario en Google Forms.	- Se resuelve el problema individualmente y se registran las respuestas en el Formulario de Google Forms y se envía. - Se conforman grupos de trabajo, se resuelve el problema y se registran y envían las respuestas en el Formulario de Google Forms. - Se designa un monitor para que	- Para facilitar el registro de las respuestas, su tabulación y análisis se empleará la herramienta Google Forms, que permitirá el registro de las respuestas en línea, a través de un formulario de selección múltiple.  - Para presentar	Se tendrá en cuenta la diversidad de los estudiantes para realizar el proceso de evaluación, en el que se precisará la profundidad y calidad de los conceptos e ideas aprendidos en la solución al problema. De acuerdo con el ABP se desarrollarán los siguientes tipos de evaluación:	Se realiza por medio de diferentes preguntas a nivel individual y de grupo.  <b>Individual</b> - ¿Son útiles los números naturales en la vida diaria? - ¿Qué dudas tengo respecto a los números naturales?  <b>Del grupo</b>

	<p>preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientaciones contenidas en el formulario que permiten resolver el problema.</li> <li>- Información de la Internet acerca del tema de estudio.</li> <li>- Libro de matemática del Grado 6°.</li> </ul>	<p>socialice y explique la respuesta al problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los demás grupos opinan acerca de la solución presentada (retroalimentación).</li> </ul> <p>Actividad que es orientada por el docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente explica la solución del problema y las fallas identificadas en la solución propuesta por los grupos de trabajo.</li> </ul>	<p>los resultados del proceso y para colocar material de consulta sobre el tema de estudio se desarrollará un sitio web (Jimdo / Wix).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previo a la aplicación de la didáctica se explica a los estudiantes la utilización de estas herramientas tecnológicas.</li> </ul>	<p><b>1.- Autoevaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué aprendí acerca de los números naturales?</li> <li>- ¿Qué dificultades se me presentaron?</li> <li>- ¿Conozco la importancia que tienen las operaciones con números naturales?</li> <li>- ¿Utilicé de manera adecuada las herramientas tecnológicas?</li> </ul> <p><b>2.- Coevaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Mi desempeño en el grupo de trabajo fue bueno, regular o malo?</li> <li>- ¿Cómo calificaría el desempeño del grupo para resolver el problema?.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Trabajar en grupo permitió solucionar el problema más fácilmente?</li> <li>- ¿Qué se aprendió con el trabajo de grupo?</li> <li>- ¿Se pudieron resolver las dudas a través del trabajo en grupo?</li> </ul>
--	---	--	---	--	---	--	---

						<p>- ¿Cuáles fortalezas y debilidades presenta el grupo de trabajo?.</p> <p>- ¿Cómo mejoraría el desempeño del grupo?</p> <p><b>3.</b></p> <p><b>Heteroevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de los estudiantes en el trabajo individual?</p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de los estudiantes en el trabajo grupal?.</p> <p>- Calificación individual y del grupo.</p>	
<p><b>II.</b></p> <p><b>Importancia de las operaciones con números</b></p>	<p>Una empresa de vino tiene la siguiente situación: En un barril caben 160 litros de vino para ser</p>	<p>a.- Encuentre una combinación en que la cantidad de</p>	<p>Las fuentes de información básica para conocer acerca del núcleo</p>	<p>- Solución del problema de forma individual, registro y envío de respuestas en el</p>	<p>Se utilizarán las siguientes herramientas tecnológicas para el</p>	<p>En la evaluación se estima la diversidad de los estudiantes, para analizar la calidad</p>	<p>A través de preguntas se estimula la reflexión sobre el proceso de</p>

<p><b>naturales</b></p>	<p>envasados en botellas de 1 litro y de 2 litros. Se requiere encontrar combinaciones de botellas que permitan envasar todo el contenido del barril.          - ¿Qué operaciones considera necesarias para resolver el problema?          - ¿Considera que la situación propuesta en el problema corresponde a una de la vida cotidiana?           (El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>botellas de 1 litro sea mayor a la de 2 litros.          b.- Encuentre una combinación en que la cantidad de botellas de 2 litros sea superior a la de 1 litro.          c.- ¿Cuántas botellas en total habría en cada una de las situaciones anteriores?</p>	<p>temático  <b>“Importancia de las Operaciones con números naturales”</b> son las siguientes:          - Información del docente respecto a la importancia de los números naturales y al problema.          - Explicación para el diligenciamiento y envío del Formulario en Google Forms.          - Orientaciones contenidas en el formulario para la solución del problema.          - Información de la Internet.          - Libro de matemática del</p>	<p>Formulario de Google Forms.          - Conformación de grupos de trabajo para resolver el problema, las respuestas se registran y envían a través de un Formulario en Google Forms.          - Designación de un monitor para que socialice y explique la respuesta al problema.          - Los grupos opinan acerca de la solución propuesta.          - El docente resuelve el problema y explica el comportamiento de cada grupo.</p>	<p>desarrollo de la unidad didáctica:          - Google Forms, para facilitar el registro de respuestas, tabulación y análisis de la información.          - Jimdo y/o Wix para la elaboración del sitio web, en el cual se presentará el resultado de la aplicación de la prueba, y se colocarán documentos e información de interés sobre el tema de</p>	<p>y profundidad de los conocimientos adquiridos.          Teniendo en cuenta la metodología del ABP se desarrollan los siguientes tipos de evaluación:   <b>1.- Autoevaluación</b>          - ¿Cuál es la importancia de las operaciones con números naturales?          - ¿Qué utilidad tienen las operaciones con números naturales en la vida diaria?          - ¿Qué dificultades se me presentaron en la solución del problema?          - ¿Fue fácil la utilización de las</p>	<p>aprendizaje.   <b>Individual</b>          - ¿Son importantes las operaciones con números naturales?          - ¿Qué operaciones con números naturales son las más utilizadas?          - ¿Qué dudas tengo acerca de las operaciones con números naturales?   <b>Del grupo</b>          - ¿Se mejoró el desempeño individual a través del trabajo en grupo?          - ¿El trabajo en grupo permitió</p>
-------------------------	--	--	---	---	--	---	--

			Grado 6°.		<p>estudio.</p> <p>- Antes de aplicar la didáctica se explicará a los estudiantes el uso de estas herramientas.</p>	<p>herramientas tecnológicas?</p> <p><b>2.- Coevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo fue mi desempeño dentro del grupo para encontrar la solución al problema?</p> <p>- ¿El desempeño del grupo fue Bueno, Regular o Malo?</p> <p>- ¿Qué debilidades se presentaron en la solución del problema?</p> <p>- ¿Qué fortalezas presenta el grupo que contribuyeron a resolver el problema?</p> <p>- ¿Cómo podría mejorarse el desempeño del grupo de trabajo?</p>	<p>desarrollar de una mejor forma el problema?</p> <p>- ¿Qué se aprendió a través del trabajo en grupo?</p> <p>- ¿El trabajo en grupo permitió aplicar de una mejor forma los conceptos matemáticos?</p>
--	--	--	-----------	--	---	---	--

						<p><b>3.- Heteroevaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo evaluaría el desempeño de cada estudiante en la solución del problema?</li> <li>- ¿Cómo calificaría el desempeño de cada grupo de trabajo?</li> <li>- ¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo de trabajo?</li> </ul>	
<p><b>III. Conociendo la fracción de una cantidad</b></p>	<p>Un estudiante se ha gastado <math>\frac{1}{3}</math> del dinero que le dieron sus padres en un libro, y <math>\frac{1}{9}</math> del dinero recibido en un juego de video.</p> <p>- ¿Qué fracción se ha gastado el estudiante?</p>	<p>a.- ¿Qué fracción de dinero le queda al estudiante?</p> <p>b.- Si sus padres le dieron \$90.000. ¿Cuánto</p>	<p>Se dispone de las siguientes fuentes de información para resolver el problema sobre <b>“Fracción de una unidad”</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicación del docente sobre el tema y el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada estudiante resuelve el problema, registra la solución y envía las respuestas a través de un Formulario de Google Forms.</li> <li>- Conformación de grupos para</li> </ul>	<p>Para el desarrollo de la Unidad Didáctica se emplearán las siguientes herramientas tecnológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Google</li> </ul>	<p>La evaluación de los conocimientos adquiridos en la Unidad Didáctica se efectúa considerando la metodología del ABP, en donde, se tiene lo siguiente:</p>	<p>Se motiva a los estudiantes a la reflexión por medio de la realización de diferentes preguntas.</p> <p><b>Individual</b></p> <p>- ¿Cuál es la</p>



<p>- ¿Conoces la fracción de una cantidad? - ¿Has trabajado anteriormente con números fraccionarios?</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>dinero le queda?. c.- Si le dieron \$90.000. ¿Cuánto dinero se gastó?.</p>	<p>problema a resolver. - Indicaciones para el diligenciamiento del formulario en Google Forms. - Orientaciones contenidas en el Formulario que contribuyen a solucionar el problema. - Información de la Internet. - Libro de matemática del Grado 6°.</p>	<p>resolver el problema, registrar y enviar la solución por medio de un Formulario de Google Forms en línea. - Selección de un monitor para que socialice la respuesta del grupo de trabajo. - Opinión de los demás grupos acerca de la solución explicada por el monitor. - Solución del problema por parte del docente y explicación de las deficiencias encontradas en la explicación de cada grupo.</p>	<p>Forms, para la elaboración del formulario de respuestas y envío de soluciones en línea, lo que facilitará la tabulación y análisis de datos. - Sitio web desarrollado en Jimdo y/o Winx para presentar el resultado de la aplicación de la prueba e información de interés respecto al tema de estudio. - Se explicará antes de aplicar</p>	<p><b>1.- Autoevaluación</b> - ¿Qué aprendí acerca de la fracción de una unidad? - ¿Tuve alguna dificultad para resolver el problema? - ¿Tuve un buen desempeño en la solución del problema? - ¿Pude utilizar de forma correcta las herramientas tecnológicas?</p> <p><b>2.- Coevaluación</b> - Mi desempeño dentro del grupo fue Bueno, Regular o Malo. - ¿Cómo calificaría el desempeño del grupo?</p>	<p>importancia de las fracciones? - ¿Qué aplicación práctica tiene las fracciones? - ¿Qué dudas o inquietudes tengo acerca de las fracciones?</p> <p><b>Del grupo</b> - ¿Pudo el grupo llegar a la respuesta correcta? - ¿Qué se aprendió del trabajo en grupo? - ¿A través del trabajo en grupo se pudieron resolver las dudas presentadas?</p>
--	---	---	---	--	--	--

					<p>la didáctica el uso de estas herramientas.</p>	<p>- ¿Fueron aplicados correctamente los conceptos sobre fracción de una cantidad?</p> <p>- ¿Cuáles fueron las principales fortalezas y debilidades del grupo?</p> <p>- ¿Cómo podría mejorarse el desempeño del grupo?</p> <p><b>3.- Heteroevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de cada estudiante?</p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de cada grupo de trabajo?</p> <p>- ¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo</p>	
--	--	--	--	--	---	---	--

						de trabajo?	
<b>IV. Operando con números fraccionarios</b>	De los 60 estudiantes del grado sexto, 25 tienen como actividad extra escolar el fútbol, 10 el baloncesto, 12 la natación, y el resto la música. Escribe la fracción para cada una de las actividades extraescolares. - ¿Qué operaciones debes efectuar para resolver el problema? ¿Consideras que la situación planteada corresponde a una de la vida cotidiana? ¿Para qué consideras útil la respuesta al problema?  (El Problema con las	a.- Expresa en fracción el total de estudiantes que tienen como actividad extra escolar fútbol y baloncesto. b.- Expresa en fracción el total de estudiantes de natación y música. c.- Si fueran 80 estudiantes y se conservarían las mismas cantidades de estudiantes de música, natación y baloncesto.	Las fuentes de información disponibles para solucionar el problema respecto al tema de “ <b>números fraccionarios</b> ” es la siguiente: - Explicación del docente sobre el tema y el problema a resolver. - Indicaciones para el diligenciamiento del Formulario en Google Forms. - Sugerencias contenidas en el formulario que permiten orientar al estudiante en la solución del	- Solución individual al problema. Registro y envío de respuestas en línea a través de Google Forms. - Conformación de grupos para resolver el problema. Registro y envío de respuestas en línea con Google Forms. - Escogencia de un monitor por grupo y socialización de respuestas. - Opinión de los demás grupos acerca de la explicación del monitor. - El docente resuelve el	La Unidad Didáctica se realizará empleando las siguientes herramientas tecnológicas:  - Google Forms, para elaborar el Formulario de selección múltiple, y facilitar la tabulación y análisis de información.  - Jimdo y/o Winx para la realización del sitio web, a través del cual se presentará	Teniendo en cuenta la metodología del ABP la evaluación del proceso didáctico se desarrollará a través de una serie de preguntas, las cuales se presentan a continuación:  <b>1.- Autoevaluación</b> - ¿Qué aprendí acerca de las operaciones con fracciones? - ¿Qué dificultades se me presentaron al solucionar el problema? - ¿Se aplicaron correctamente los conceptos a la	Por medio de preguntas se reflexiona sobre el proceso de aprendizaje.  <b>Individual</b> - ¿Qué utilidad tienen las operaciones con fraccionarios? - ¿Cómo utilizaría los fraccionarios en la vida cotidiana? - ¿Qué dudas tengo acerca de las operaciones con fraccionarios?  <b>Del grupo</b> - ¿El trabajo en grupo permitió

	<p>opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>Expresa las fracciones para cada una de las actividades extraescolares.</p>	<p>problema. - Información de la Internet sobre el tema. - Texto de matemática del Grado 6°.</p>	<p>problema y explica las deficiencias encontradas en la explicación de los monitores.</p>	<p>los resultados de la aplicación de la prueba y se colocarán documentos y material de interés.  - Previo al desarrollo de la unidad didáctica se explicará el uso de estas herramientas tecnológicas.</p>	<p>solución del problema? - ¿Fue posible comprender la utilidad de las operaciones con fraccionarios? - ¿Se me presentó alguna dificultad en utilizar las herramientas tecnológicas? <b>2.- Coevaluación</b> - Cómo calificaría mi desempeño en el trabajo de grupo? - ¿Fue importante mi aporte en el grupo para la solución del problema? - ¿Cómo fue el desempeño del grupo? - ¿Cómo podría</p>	<p>resolver más fácilmente el problema? - ¿Pudieron resolverse las dudas individuales con el trabajo en grupo? - ¿El trabajo en grupo permitió resolver el problema de forma correcta?</p>
--	--	--	--	--	---	--	--

						<p>mejorar el desempeño del grupo?</p> <p>- ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades del grupo?</p> <p><b>3.- Heteroevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo se desempeñó cada estudiante?</p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de cada grupo?</p> <p>¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo de trabajo?</p>	
<p><b>V.Operaciones con fracciones heterogéneas</b></p>	<p>En el cumpleaños de Juan se dividió la torta en partes desiguales, en donde, Juan se comió <math>\frac{1}{3}</math>, Alberto <math>\frac{1}{5}</math> y Carlos</p>	<p>a.- ¿Qué fracción de la torta quedó?</p> <p>b.- ¿Qué fracción de la torta</p>	<p>Para solucionar el problema propuesto en la Unidad didáctica denominada “Operaciones con</p>	<p>- Se resuelve el problema propuesto de forma individual. Registro y envío de respuestas en línea</p>	<p>- Se utilizará Google Forms para la elaboración del Formulario de</p>	<p>La evaluación se efectuará teniendo en cuenta el desempeño de cada estudiante y de los grupos de trabajo</p>	<p>Se proponen diferentes preguntas que permiten a los estudiantes reflexionar sobre</p>

	<p>y Mónica <math>\frac{2}{5}</math>.                  - ¿Qué fracción de la torta se comieron entre los 4 amigos?                  - ¿Qué son fracciones heterogéneas?                  - ¿Consideras útil conocer acerca de las fracciones heterogéneas?</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>consumieron Juan y Alberto?                  c.- ¿Qué fracción de la torta consumieron Alberto, Carlos y Mónica?</p>	<p>fracciones heterogéneas” es la siguiente:                  - Explicación del docente del tema y del problema.                  - Orientación para el diligenciamiento del formulario en Google Forms.                  - Indicaciones contenidas en el formulario.                  - Información de la Internet.                  - Libro de matemáticas del Grado 6°.</p>	<p>con Google Forms.                  - Se conforman grupos de trabajo para resolver el problema. Registro y envío de respuestas en línea con Google Forms.                  - Selección de un monitor para presentar la respuesta al problema.                  - Los demás grupos opinan acerca de la respuesta presentada por el monitor.                  - El docente resuelve el problema y determina si la respuesta presentada por cada grupo es correcta.</p>	<p>selección múltiple.                  - Se tabulará y analizará la información de la prueba a través de Google Forms.                  - Se desarrollará un sitio web utilizando herramientas como Jimdo y/o Winx.                  - Se explicará previo a la aplicación de la didáctica el uso de estas herramientas.</p>	<p>en la solución al problema, en donde, se plantean las siguientes preguntas:  <b>1.- Autoevaluación</b>                  - ¿Qué aprendí acerca de las fracciones heterogéneas?                  - ¿Fue fácil resolver el problema?                  - ¿Cómo fue mi desempeño para resolver el problema?                  - ¿Fue fácil la utilización de las herramientas tecnológicas?  <b>2.- Coevaluación</b>                  - Mi desempeño dentro del grupo</p>	<p>su proceso de aprendizaje.  <b>Individual</b>                  - ¿Qué utilidad tienen las operaciones con fracciones heterogéneas?                  - ¿Qué tipo de problemas puedo resolver con las fracciones heterogéneas?                  - ¿Qué dudas o inquietudes tengo acerca de las fracciones heterogéneas?  <b>Del grupo</b>                  - ¿El grupo llegó a la respuesta correcta?                  - ¿El trabajo en grupo permitió resolver las</p>
--	--	---	--	--	---	--	--

					<p>fue: Bueno, Regular o Malo.</p> <p>- El desempeño del grupo fue: Bueno, Regular o Malo.</p> <p>- ¿Cuáles fueron las fortalezas principales del grupo de trabajo?</p> <p>- ¿Qué debilidades tuvo el grupo?</p> <p>- ¿Qué estrategias aplicaría para mejorar el desempeño del grupo?</p> <p><b>3.- Heteroevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de cada estudiante para encontrar la solución al problema?</p> <p>- ¿Cómo se desempeñó cada</p>	<p>dudas e inquietudes individuales?</p> <p>- ¿La participación de los miembros del grupo fue activa?</p>
--	--	--	--	--	--	---

						grupo de trabajo? - ¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo de trabajo?	
<b>VI.- Solucionando problemas de potenciación</b>	<p>Un tendero recibe 3<sup>2</sup> de cajas de azúcar. En cada caja hay 4<sup>3</sup> paquetes con 4 bolsas cada uno.</p> <p>- Cuántas bolsas de azúcar se recibieron en total?</p> <p>- ¿Qué conoces acerca de la potenciación?</p> <p>- ¿Qué utilidad práctica tiene la potenciación?</p> <p>- ¿Qué operaciones requieres para resolver el problema?.</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta</p>	<p>a.- Si cada bolsa de azúcar la vende a \$1.200, ¿cuánto dinero obtendrá por la venta de las bolsas?</p> <p>b.- ¿Cuántas cajas recibió el tendero?</p> <p>c.- ¿Cuántos paquetes recibió el tendero?</p> <p>d.- Si se hubieran recibido 3<sup>3</sup> cajas, ¿cuántas</p>	<p>El problema sobre la “<b>Potenciación</b>”, puede resolverse a través de las siguientes fuentes de información:</p> <p>- Presentación del tema por parte del docente.</p> <p>- Explicación del problema y orientaciones para su solución.</p> <p>- Indicaciones para el diligenciamiento y envío de las respuestas a través de la herramienta</p>	<p>- Solución individual al problema, registro y envío de respuestas con Google Forms.</p> <p>- Conformación de grupo para solucionar el problema. Registro y envío de respuestas con Google Forms.</p> <p>- Explicación del problema por un monitor de cada grupo de trabajo.</p> <p>- Opinión de los demás grupos acerca de la solución</p>	<p>Las herramientas tecnológicas que se utilizarán para el desarrollo de la Unidad didáctica son las siguientes:</p> <p>- Google Forms para la elaboración del formulario de respuestas de selección múltiple, así mismo, para la tabulación y análisis de datos.</p>	<p>Se evaluará el desempeño de los estudiantes y grupos de trabajo a través de diferentes preguntas, las cuales se plantean a continuación.</p> <p><b>1.- Autoevaluación</b></p> <p>- ¿Qué aprendí acerca de la potenciación?</p> <p>- ¿Cómo fue mi desempeño en encontrar la solución al problema?</p> <p>- ¿Qué dificultades se me presentaron?</p>	<p>A través de preguntas se reflexiona acerca del proceso de aprendizaje.</p> <p><b>Individual</b></p> <p>- ¿Qué importancia tiene la potenciación?</p> <p>- ¿Qué utilidad presenta la potenciación en la vida diaria?</p> <p>- ¿En qué circunstancias se utiliza la potenciación?</p> <p>- ¿Qué dudas e inquietudes</p>



	<p>para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>bolsas de azúcar habría en total?</p>	<p>Google Forms.                      - Orientaciones contenidas en el formulario.                      - Información de la Internet relacionada con el tema de estudio.                      - Texto de matemática del grado 6°.</p>	<p>presentada.                      - Solución del problema por el docente e identificación de deficiencias en la solución del problema.</p>	<p>- Jimdo y/o Winx para el desarrollo del sitio web que permitirá presentar los resultados de la prueba y colocar material sobre el tema.                       - El docente explicará sobre la utilización del formulario en línea y el sitio web.</p>	<p>- ¿Qué dificultad tuve en la utilización de las herramientas tecnológicas?   <b>2.- Coevaluación</b>                      - ¿Cómo se desempeñó el grupo de trabajo?                      - ¿Fue importante mi aporte en la solución del problema?                      - ¿Qué fortalezas y debilidades tuvo el grupo?                      - ¿Cómo podría mejorar el desempeño del grupo?   <b>3.- Heteroevaluación</b>                      - ¿Fue importante el desempeño de cada estudiante?</p>	<p>tengo acerca de la potenciación?   <b>Del grupo</b>                      - ¿Qué destacaría del trabajo en grupo para resolver el problema?                      - ¿El grupo pudo resolver las dudas presentadas?                      - ¿El grupo permitió resolver el problema?</p>
--	--	--	---	--	--	--	---

						<p>- ¿Cómo fue el desempeño de cada grupo de trabajo?</p> <p>- ¿La calificación de cada estudiante y grupo de trabajo fue Buena, Regular o Mala?</p> <p><b>Heteroevaluación:</b></p> <p>- Presentación de Pruebas saber Grado 5.</p> <p>- Participación en Olimpiadas de pensamiento matemático.</p>	
<p><b>VII. Trabajemos con conjuntos</b></p>	<p>De un grupo de 120 estudiantes. 25 estudiantes no están en matemática y filosofía, 10 están en matemática y filosofía, y 40 solamente están en matemática.</p> <p>- ¿Cuántos</p>	<p>a.- Si en el problema anterior hay 60 estudiantes solamente en filosofía.</p> <p>¿Cuántos estudiantes habría de matemáticas?</p>	<p>Se tienen las siguientes fuentes de información para resolver el problema propuesto en la unidad didáctica denominada “Trabajemos con conjuntos”:</p>	<p>- Cada estudiante resuelve el problema, registra y envía sus respuestas en línea con Google Forms.</p> <p>- Conformación de grupos de trabajo para resolver el problema, registro</p>	<p>- Formulario de respuestas de selección múltiple en Google Forms para facilitar el registro de respuestas, la tabulación y análisis de</p>	<p>La evaluación se realizará teniendo en cuenta el comportamiento de los estudiantes y de cada grupo de trabajo en la solución del problema.</p>	<p>Se plantean una serie de preguntas para motivar la reflexión en los estudiantes respecto al proceso de aprendizaje.</p>

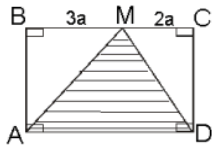
	<p>estudiantes solamente hay en filosofía?</p> <p>- ¿Qué conoces acerca de las operaciones con conjuntos?</p> <p>- ¿Qué operaciones con conjuntos estimas necesarias para resolver el problema?</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>b.- Si el total de estudiantes fuera 150 y con igual cantidad de estudiantes para cada condición. ¿Cuántos estudiantes de filosofía habría?</p> <p>- Si la cantidad de estudiantes que están en matemática y filosofía es de 20. ¿Cuántos estudiantes de filosofía habría?</p>	<p>- Presentación del tema por parte del docente.</p> <p>- Explicación del problema por el docente y orientaciones para su solución.</p> <p>- Orientaciones para el diligenciamiento y envío del formulario en Google Forms.</p> <p>- Sugerencias y orientaciones del Formulario.</p> <p>- Información de la Internet.</p> <p>- Libro de matemáticas de 6°.</p>	<p>y envío de respuestas en línea con Google Forms.</p> <p>- Selección de monitor por cada grupo y presentación de respuestas.</p> <p>- Opinión de los grupos sobre la respuesta presentada.</p> <p>- Solución del problema por parte del docente.</p> <p>- Identificación de deficiencias encontradas en la solución de cada grupo de trabajo.</p>	<p>datos.</p> <p>- Desarrollo de un sitio web para socializar los resultados de la prueba y colocar documentación de interés sobre el tema de estudio. (Jimdo y/o Wix).</p> <p>- Explicación previa del docente sobre el uso del Formulario y el sitio web.</p>	<p><b>1.- Autoevaluación</b></p> <p>- ¿Qué aprendí acerca de las operaciones con conjuntos?.</p> <p>- ¿Se me presentó alguna dificultad para resolver el problema?</p> <p>- ¿Tuve alguna dificultad en la utilización de las herramientas tecnológicas?</p> <p><b>2.- Coevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño del grupo?</p> <p>- ¿Fue mi aporte importante para solucionar el problema?</p> <p>- ¿Qué fortalezas y debilidades tuvo el grupo?</p>	<p><b>Individual</b></p> <p>- ¿Qué importancia y utilidad tienen las operaciones con conjuntos?</p> <p>- ¿Qué aplicaciones prácticas tienen los conjuntos?</p> <p>- ¿Qué dudas e inquietudes tengo acerca de las operaciones con conjuntos?</p> <p><b>Del grupo</b></p> <p>- ¿El grupo de trabajo permitió resolver el problema?</p> <p>- ¿El trabajo en grupo permitió resolver las dudas e inquietudes presentadas?</p>
--	---	---	---	---	---	---	---

						<p>- ¿Cómo podría mejorar el desempeño del grupo?</p> <p><b>3.- Heteroevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo se desempeñó cada estudiante?</p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de cada grupo?</p> <p>¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo?</p>	<p>- ¿Cómo fue la participación de cada miembro del grupo?</p>
<p><b>VIII.- Aprendamos divisibilidad</b></p>	<p>Una persona viaja a Bogotá cada 18 días y otra cada 24 días. En el día de hoy se han encontrado en Bogotá.</p> <p>- ¿Dentro de cuántos días se encontrarán nuevamente?</p>	<p>a.- Si la primera persona viaja cada 12 días. ¿Cuándo se encontrarán nuevamente?</p> <p>b.- Si la segunda</p>	<p>El problema sobre <i>“Divisibilidad”</i> propuesto en la Unidad Didáctica puede resolverse a través de las siguientes fuentes de información:</p>	<p>- Solución individual al problema. Envío de respuestas en línea con Google Forms.</p> <p>- Conformación de grupos de trabajo para resolver el problema. Envío de</p>	<p>- Google Forms para elaborar el Formulario de respuestas de selección múltiple.</p> <p>- Tabulación y análisis de</p>	<p>Se efectuará una evaluación estimando el desempeño de los estudiantes y de los grupos en la solución del problema por medio de una serie</p>	<p>Se motiva a los estudiantes a reflexionar sobre el proceso de aprendizaje a través de preguntas individuales y de grupo.</p>

<p>- ¿Qué entiendes por divisibilidad?          - ¿Qué es el mínimo común múltiplo?          - ¿Qué entiendes por descomposición en factores primos?</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>persona viaja cada 20 días.          ¿Cuándo se encuentran de nuevo?</p>	<p>- Explicación del docente del tema y el problema.          - Orientaciones del docente para resolver el problema.          - Explicación para el diligenciamiento y envío del formulario de respuestas en Google Forms.          - Indicaciones contenidas en el Formulario.          - Información de la Internet sobre Divisibilidad.          - Texto de matemática de 6°.</p>	<p>respuestas en línea con Google Forms.          - El monitor del grupo explica la respuesta.          - Los grupos opinan acerca de a respuesta.          - El Docente resuelve el problema.          - Identificación de fallas en el trabajo de grupo.</p>	<p>datos a través de Google Forms.          - Desarrollo de un sitio web para presentar los resultados de la prueba, documentos e información de interés sobre el tema de estudio, que será elaborado en Jimdo y/o Winx.          - El docente explicará el uso del Formulario y del sitio web antes de implementar la didáctica.</p>	<p>de preguntas, las cuales se presentan a continuación.  <b>1.- Autoevaluación</b>          - ¿Fue fácil encontrar la solución al problema?          - ¿Cómo fue mi desempeño?          - ¿Tuve dificultad en la utilización de las herramientas tecnológicas?  <b>2.- Coevaluación</b>          - ¿Cómo se desempeñó el grupo?          - ¿Cómo fue mi aporte al grupo?          ¿Qué fortalezas y debilidades tiene el grupo?          ¿Qué aspectos</p>	<p><b>Individuales</b>          - ¿Qué importancia tiene la divisibilidad?          - ¿Qué aplicaciones prácticas tiene la divisibilidad?          - ¿Se presentan situaciones en la vida cotidiana en que se aplica la divisibilidad?          - ¿Qué dudas e inquietudes tengo acerca de la divisibilidad?</p> <p><b>Del grupo</b>          - ¿Fue posible resolver el problema correctamente?          - ¿Se resolvieron las dudas e</p>
--	---	--	--	---	---	---

						<p>podrían mejorarse?</p> <p><b>Heteroevaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo fue el desempeño de cada estudiante?</li> <li>- ¿Cómo se desempeñó cada grupo?</li> <li>- ¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo de trabajo?</li> </ul>	<p>inquietudes?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cada miembro del grupo participó de manera activa?</li> </ul>
<p><b>IX.</b></p> <p><b>Estudiamos el sistema métrico decimal</b></p>	<p>Una varilla de madera está integrada por 3 tramos que miden respectivamente 5m, 200 cm, y 1500 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuánto mide la varilla en metros?</li> <li>- ¿Qué conoces acerca del sistema métrico decimal?</li> <li>- ¿Qué utilidad tiene el sistema métrico?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a.- Expresar la solución del problema en centímetros.</li> <li>b.- Hallar la solución en milímetros.</li> <li>c.- Si el primer tramo de la varilla mide 3,75 metros.</li> </ul> <p>¿Cuánto mide</p>	<p>Se disponen de las siguientes fuentes de información para resolver el problema propuesto en la Unidad Didáctica sobre “<b>Sistema Métrico Decimal</b>”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del tema por el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada estudiante resuelve y envía las respuestas por medio de Google Forms.</li> <li>- Se conforman grupos, resuelven el problema y envían sus respuestas a través de Google Forms.</li> <li>- Selección de un monitor por grupo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se elaborará un Formulario de respuestas de selección múltiple en Google Forms.</li> <li>- Se empleará Google Forms para la tabulación y análisis de datos.</li> </ul>	<p>Para la evaluación se tuvo en cuenta el desempeño individual de los estudiantes y del grupo de trabajo para resolver el problema propuesto.</p> <p><b>1.- Autoevaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué aprendí</li> </ul>	<p>Para motivar la reflexión sobre el proceso de aprendizaje se plantearon diferentes preguntas que se resolvieron de manera individual y en grupo.</p> <p><b>Individual</b></p>

	<p>- ¿Qué operaciones debes efectuar para resolver el problema?</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>la varilla en metros?</p>	<p>docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicación del problema.</li> <li>- Orientación para resolver el problema.</li> <li>- Indicaciones para el diligenciamiento y envío del Formulario en Google Forms.</li> <li>- Orientaciones dentro del formulario.</li> <li>- Información de la Internet respecto al Sistema Métrico.</li> <li>- Libro de matemáticas del grado 6°.</li> </ul>	<p>para presentar la respuesta al problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los grupos opinan acerca de la respuesta presentada.</li> <li>- Solución al problema por el docente.</li> <li>- Identificación de deficiencias en la solución presentada por los grupos de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sitio web en Jimdo y/o Winx para colocar los resultados de la prueba, documentos e información de interés.</li> <li>- Explicación del docente sobre el uso del Formulario y sitio web.</li> </ul>	<p>acerca de Sistema Métrico Decimal?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Fue fácil la realización de las operaciones?</li> <li>- ¿Pude llegar a la respuesta correcta?</li> <li>- ¿Utilicé adecuadamente las herramientas tecnológicas?</li> </ul> <p>2.- Coevaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo calificaría el desempeño del grupo?</li> <li>- ¿Cómo fue mi aporte al grupo?</li> <li>- ¿Qué fortalezas y debilidades tuvo el grupo para resolver el problema?</li> <li>- ¿qué aspectos mejoraría del grupo de trabajo?</li> </ul> <p>3.-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Por qué es importante el Sistema Métrico Decimal?</li> <li>- ¿Qué utilidad tiene el Sistema Métrico Decimal?</li> <li>- ¿Qué dificultad se presentó al utilizar el Sistema Métrico Decimal?</li> <li>- ¿Surgieron dudas e inquietudes sobre el tema de estudio?</li> </ul> <p><b>Del grupo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cada miembro participó activamente?</li> <li>- ¿Se resolvió el problema de manera correcta?</li> <li>- ¿Se resolvieron</li> </ul>
--	---	------------------------------	---	---	--	--	--

						<p>Heteroevaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo calificaría el desempeño de cada estudiante?</li> <li>- ¿Cómo calificaría el desempeño del grupo?</li> <li>- ¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo?</li> </ul>	<p>las dudas e inquietudes presentadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué se aprendió del trabajo en grupo?</li> </ul>
<p><b>X.- Realicemos operaciones geométricas (áreas de figuras planas)</b></p>	<p>Un lote presenta las siguientes dimensiones:</p>  <p>Si el área ABCD es de 48 m<sup>2</sup>. ¿Cuál es el área de AMD?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿qué figuras se muestran en la gráfica?</li> <li>- ¿Qué operaciones se deben efectuar</li> </ul>	<p>a.- Si el área de ADM es 40m<sup>2</sup>. ¿Cuál es el área de ABCD?</p> <p>b.- Si a es igual a 2 y CD es 5. ¿Cuál es el área de ABCD?</p> <p>c.- Si AD es igual a 12 m y CD es 6 m. ¿Cuál es el área de ADM?</p>	<p>Para resolver el problema relacionado con <b>“Operaciones geométricas”</b>, se dispone de las siguientes fuentes de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicación del tema de estudio y del problema propuesto por el docente.</li> <li>- Orientaciones del docente para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes solucionan el problema y remiten sus respuestas a través de Google Forms.</li> <li>- Conformación de grupo para solucionar el problema y enviar la solución con Google Forms.</li> <li>- Un monitor de cada grupo presenta la solución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario de respuestas de selección múltiple en Google Forms.</li> <li>- Google Forms para la tabulación y estudio de los resultados de la prueba.</li> <li>- Desarrollo del sitio web en</li> </ul>	<p>La evaluación del proceso la realizarán los estudiantes y el docente a través de una serie de preguntas que permitirán establecer su desempeño en la realización del problema.</p> <p><b>1.- Autoevaluación</b></p>	<p>Se plantean diferentes preguntas que permiten reflexionar sobre el proceso de aprendizaje.</p> <p><b>Individual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué importancia tiene la geometría?</li> <li>- ¿Qué utilidad práctica tienen</li> </ul>



	<p>para resolver el problema?</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>		<p>encontrar la solución al problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicaciones para el diligenciamiento y envío de las respuestas en el Formulario de Google Forms.</li> <li>- Recomendaciones y sugerencias en el formulario.</li> <li>- Información de la Internet.</li> <li>- Texto de matemática de 6°.</li> </ul>	<p>al problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los grupos comentan acerca de la solución presentada.</li> <li>- El docente resuelve el problema.</li> <li>- El profesor explica las fallas que tuvieron los grupos en la solución al problema.</li> </ul>	<p>Jimdo y/o Winx para presentar información de la prueba y de interés para los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente explicará la utilización del Formulario y del Sitio web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo fue mi desempeño en la solución del problema?</li> <li>- ¿Fue fácil efectuar las operaciones?</li> <li>- ¿Qué dificultades se me presentaron?</li> <li>- ¿Pude utilizar de manera eficiente las herramientas tecnológicas?</li> </ul> <p><b>2.- Coevaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El desempeño del grupo fue Bueno, Regular o Malo?</li> <li>- ¿Mi contribución para el desarrollo del problema fue importante?</li> <li>- ¿Qué fortalezas y debilidades tiene el grupo de</li> </ul>	<p>las operaciones geométricas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué dudas e inquietudes se presentan respecto a las operaciones geométricas?</li> </ul> <p><b>Del grupo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El grupo pudo solucionar el problema correctamente?</li> <li>- ¿Cada miembro aportó en la solución del problema?</li> <li>- ¿Qué destacaría del trabajo en grupo?</li> <li>- ¿Las dudas e inquietudes se resolvieron?</li> </ul>
--	---	--	---	---	--	---	--

						<p>trabajo?</p> <p>- ¿Qué aspectos mejoraría del grupo para lograr un mejor desempeño?</p> <p><b>3.- Heteroevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo calificaría el desempeño de cada estudiante?</p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de cada grupo?</p> <p>- ¿Qué calificación obtuvo cada estudiante y grupo en el desarrollo de la actividad?</p>	
<p><b>XI.- Conozcamos el valor porcentual de un número</b></p>	<p>Juan Carlos vende un automóvil en \$8.000.000 y se gana el 15% de su costo. ¿A qué precio debe</p>	<p>a.- ¿Cuál es el costo del vehículo si se desea una utilidad del</p>	<p>El problema sobre “<i>Valor Porcentual</i>” puede resolverse utilizando las</p>	<p>- Cada estudiante soluciona el problema y envía sus respuestas en línea con Google</p>	<p>- Google Forms para la elaboración del formulario de respuestas de</p>	<p>De acuerdo con el ABP se evaluará el desempeño de los estudiantes y los grupos de trabajo a</p>	<p>Las preguntas propuestas para motivar la reflexión sobre el proceso de</p>

	<p>venderlo para lograr una utilidad del 25% ?</p> <p>- ¿Qué es un valor porcentual?</p> <p>- ¿Qué es utilidad?</p> <p>- ¿Qué operaciones se requieren para resolver el problema?</p> <p>(El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>30% ?</p> <p>b.- ¿Cuál es el precio de venta para una utilidad del 30% ?</p> <p>c.- Si se vende en \$20.000.000. ¿Cuál es la utilidad en porcentaje?</p>	<p>siguientes fuentes de información:</p> <p>- Presentación del tema de estudio por parte del docente.</p> <p>- Explicación del problema a resolver.</p> <p>- Orientaciones del docente para resolver el problema.</p> <p>- Instrucciones del docente para diligenciar el formulario en Google Forms y para enviar las respuestas.</p> <p>- Recomendaciones contenidas en el Formulario.</p> <p>- Información de la Internet sobre el porcentaje de</p>	<p>Forms.</p> <p>- Se forman grupos para resolver el problema y se envían las respuestas en línea por medio de Google Forms.</p> <p>- Designación de un monitor que presenta la solución al problema.</p> <p>- Opinión de los grupos respecto a la solución presentada por el monitor.</p> <p>- Solución al problema por el Docente.</p> <p>- El profesor explica las fallas presentadas en el proceso.</p>	<p>selección múltiple en línea.</p> <p>- Tabulación y análisis de la información de la prueba en Google Forms.</p> <p>- Sitio web en Jimdo y/o Winx para colocar resultados de la prueba, documentos e información de interés.</p> <p>- Explicación del profesor sobre el uso del sitio web y del formulario.</p>	<p>través de una serie de preguntas.</p> <p><b>1.- Autoevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo fue mi desempeño Bueno, Regular o Malo?</p> <p>- ¿Puede resolver el problema fácilmente?</p> <p>- ¿Se me presentaron algunas dificultades en el desarrollo de la actividad?</p> <p>- ¿Utilicé fácilmente las herramientas tecnológicas?</p> <p><b>2.- Coevaluación</b></p> <p>- ¿Cómo calificaría el desempeño del grupo de trabajo?</p> <p>- ¿Fue importante</p>	<p>aprendizaje son las siguientes:</p> <p><b>Individual</b></p> <p>- ¿Es importante conocer sobre el valor porcentual de un número?</p> <p>- ¿Es aplicable este concepto a situaciones reales?</p> <p>- ¿Para qué me sería útil conocer el porcentaje de un número?</p> <p>¿Qué dudas e inquietudes surgieron respecto a este tema?</p> <p><b>Del grupo</b></p> <p>- ¿Cómo fue la participación de cada miembro del grupo?</p>
--	---	---	---	---	---	--	--

			<p>una cantidad.</p> <p>- Libro de matemáticas de 6°.</p>			<p>mi contribución al grupo?</p> <p>- ¿Cuáles fueron las fortalezas principales del grupo?</p> <p>- ¿Qué debilidades tiene el grupo?</p> <p>¿Cómo mejoraría el desempeño del grupo?</p> <p>3.- Heteroevaluación</p> <p>- ¿Cómo fue el desempeño de los estudiantes y del grupo de trabajo?</p> <p>- ¿La calificación obtenida por los estudiantes y el grupo fue buena, regular ok mala?</p>	<p>- ¿Se resolvió correctamente el problema propuesto?</p> <p>- ¿Las dudas e inquietudes se resolvieron?</p> <p>- ¿Se trabaja mejor en grupo que individualmente?</p>
<b>XII. Utilidad de las operaciones</b>	Se mezclan 15 kg de café A de \$6.000 el kilo con 10 kg de	a.- ¿Qué valor tendría el kilo de la mezcla si	Los estudiantes utilizarán las siguientes fuentes	- Solución individual al problema y envío	- Formulario de respuestas de selección	Al igual que en el resto de Unidades Didácticas, se tuvo	A través de preguntas se reflexiona

<p><b>con porcentajes</b></p>	<p>café B de 4.000 el kilo.                  - ¿Cuánto debe venderse el kilo de esta mezcla para lograr una ganancia del 20% del costo?.                  - ¿Qué operaciones deben realizarse para resolver el problema?                  - ¿Qué utilidad tiene aplicar los porcentajes en la vida diaria?                   (El Problema con las opciones de respuesta para cada una de las preguntas se le presenta al estudiante en Google Forms para que seleccione la que considere correcta y envíe sus respuestas en línea).</p>	<p>el café A costará \$4.500 el kilo?                  b.- Qué valor tendría el kilo de la mezcla si el café B costará \$3.000 el kilo?                  c.- ¿Cuál sería el costo del kilo de la mezcla si se emplean 20 kg de café A y 15 kg de café B.</p>	<p>de información para solucionar el problema sobre el tema  <b>“Operaciones con porcentajes”</b>:                  - Presentación del tema de estudio por parte del docente.                  - Explicación del problema a resolver.                  - Orientaciones del docente para resolver el problema.                  - Explicación sobre la forma de diligenciar el formulario en Google Forms y enviar las respuestas.                  - Orientaciones y sugerencias</p>	<p>de respuestas con Google Forms.                  - Conformación de grupos de trabajo y envío de respuestas con Google Forms.                  - Escogencia de un monitor para socialización de respuestas.                  - Comentarios de los grupos de trabajo acerca de la respuesta al problema.                  - El docente presenta la solución al problema.                  - Se identifican las deficiencias presentadas en el proceso por el docente.</p>	<p>múltiple en línea con Google Forms.                  - Sistematización y estudios de la información de la prueba con Google Forms.                   Jimdo y/o Winx para desarrollar el sitio web que permitirá presentar información sobre los resultados de la prueba, documentos y material de interés sobre el tema de estudio.</p>	<p>en cuenta la diversidad de los estudiantes y su desempeño en el desarrollo de la actividad.                   De acuerdo al ABP se han planteado las siguientes preguntas para efectuar la evaluación:                   1.- Autoevaluación                  - ¿Qué aprendí sobre los valores porcentuales?.                  ¿Qué dificultades se me presentaron?.                  - ¿Fue fácil la utilización de las herramientas tecnológicas?                  - ¿Cómo calificaría mi desempeño en</p>	<p>respecto al proceso de aprendizaje.   <b>Individual</b>                  - ¿Cuál es la importancia de las operaciones con porcentajes?                  - ¿En qué situaciones se aplica este concepto?                  - ¿Aprendí cómo encontrar el porcentaje de una cantidad?                  - ¿Qué preguntas surgen respecto a este tema?                   Del grupo                  - ¿Se llegó a la respuesta correcta?                  - ¿Cada miembro del grupo</p>
-------------------------------	---	--	--	--	--	--	---

			<p>contenidas en el Formulario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Información de la Internet.</li> <li>- Texto de matemáticas de 6°.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente brindará previo a la aplicación de la didáctica explicación sobre el uso del formulario en línea y del sitio web.</li> </ul>	<p>la actividad?</p> <p><b>2.- Coevaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo fue mi desempeño en el grupo?</li> <li>- ¿Cómo fue el desempeño del grupo?</li> <li>- ¿Qué fortalezas y debilidades presenta el grupo de trabajo?</li> <li>- ¿Cómo podría mejorar el desempeño del grupo?</li> </ul> <p><b>3.- Heteroevaluación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo calificaría el desempeño de cada estudiante?</li> <li>- ¿Cómo calificaría el desempeño del grupo?</li> </ul>	<p>efectuó su aporte?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Fue posible resolver las dudas e inquietudes?</li> <li>¿El trabajo en grupo potencia el desempeño individual?</li> <li>- ¿Cómo fue la participación de cada miembro del grupo?</li> <li>- ¿Se resolvió correctamente el problema propuesto?</li> <li>- ¿Las dudas e inquietudes se resolvieron?</li> <li>- ¿Se trabaja</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--	---

						- ¿Qué calificación obtendría cada estudiante y grupo?	mejor en grupo que individualmente?
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------