



ESTUDIO DE LA ESTRATEGIA APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS-ABP  
COMO ALTERNATIVA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA SANTO TOMAS DE AQUINO DEL MUNICIPIO DE SANDONÁ

JOHANA DELGADO PARDO  
GIOVANNA PATRICIA GUZMÁN CABRERA  
JEIMY NATALIA SERNA GÓMEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES  
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008

ESTUDIO DE LA ESTRATEGIA APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS-ABP  
COMO ALTERNATIVA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA SANTO TOMAS DE AQUINO DEL MUNICIPIO DE SANDONÁ

JOHANA DELGADO PARDO  
GIOVANNA PATRICIA GUZMÁN CABRERA  
JEIMY NATALIA SERNA GÓMEZ

ASESOR  
FREDY PANTOJA TIMARAN Ph.D

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA: CIENCIAS NATURALES  
Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008

Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de sus autoras.

Artículo 1 del acuerdo número 32 de octubre 11 de 1966 emanada del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

San Juan de Pasto Marzo de 2008

## AGRADECIMIENTOS

A la universidad de Nariño, por toda la colaboración brindada durante toda nuestra carrera.

A nuestro asesor, el Doctor Freddy Pantoja Timarán por la dedicación, el entusiasmo, el interés mostrado, la disponibilidad y el constante acompañamiento a lo largo de esta investigación.

A nuestros jurados, Magister Ana Barrios Estrada y Magister Fernando Garzón V. por la participación y el compromiso ofrecido a este trabajo.

A la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino y a su comunidad educativa, por dejarnos ser parte de ella, por su colaboración y disposición, para la realización de esta investigación.

A todos los docentes entregados a su profesión quienes colaboraron en nuestra formación profesional, gracias por compartir sus experiencias y conocimientos con nosotros.

A aquellos compañeros que nos apoyaron y nos brindaron su amistad de manera desinteresada. Muchos Éxitos.

## DEDICATORIAS

Este objetivo de mi vida lo dedico a Dios, a mis padres Aura Irene Pardo Rosero y Marino Delgado Ortega, y a todos aquellos que contribuyeron para que este sueño se convirtiera en realidad.

Johana Delgado Pardo

La vida, nos brinda esa oportunidad de ser, lo que deseas, y por tanto nos vemos en una lucha incansable por sobrevivir, siempre nos encontramos en el afán de crecer alcanzando diferentes logros, diferentes metas, aspirando cada vez a más, y en esta cadena de transiciones encontramos a personas en el camino, que si bien algunas llegan y se van, otras son las que siempre permanecen ahí.

Más allá de lo que nuestros sentidos nos permiten percibir, en nuestro corazón siempre estuvo ese alguien que aunque no vemos, siempre lo sentimos y debo agradecerle a Dios por brindarme la oportunidad de vivir y por estar siempre a mi lado.

De igual forma le agradezco por haberme rodeado de excelentes personas, como son mi familia, dedico este logro a mi madre Amalia a quien gracias a sus esfuerzos he salido adelante y quien siempre está apoyándome, a mi abuelita Licia por todo el cariño que me brinda y por sus sabias palabras, a mi tía Alicia por ser siempre la fuerza y ejemplo en mi vida, y a toda mi familia por acompañarme en toda mi metamorfosis.

A mis amigas Natalia, Johana, Getsy, Luis Carlos y Jhonatan, personas incondicionales con las que vivimos experiencias inolvidables, gracias por brindarme su amistad. Como también a Lizeth, Guido y Alvaro quienes nos brindaron su apoyo.

Y por último a todos mis profesores, que de una otra forma son los cómplices de nuestras travesías. De manera especial a los profesores Fredy Pantoja y Ana Barrios por toda su colaboración y compromiso con su labor docente.

Dedico este trabajo a todos aquellos quienes siempre creyeron en mí.

Giovanna Guzmán Cabrera

Primero quiero dedicar este trabajo a Dios, quien me dio la vida y la oportunidad de llegar a este mundo y darme a mí Raúl, por todo el apoyo que me brinda, por confiar en mí, acompañarme y compartir sus conocimientos conmigo, por ser el motivo por el que cada mañana agradezco a Dios, por esa vida que hemos labrado poco a poco, por todos los momentos compartidos y por los muchos que van a llegar, por ser esa mitad que complementa mi mundo y me hace sonreír, por ser mi compañero de viaje en este camino, por el amor que profesa cada día.

A mis padres, Luz Elena y Alberth, por mis primeros años de vida y formación, por enseñarme que el esfuerzo, la dedicación, el compromiso y la responsabilidad son los más seguros guías hacia el éxito. Además por todo el apoyo que me han dado en las buenas y malas decisiones que he tomado en mi existencia, por acompañarme en los momentos alegres y respaldarme en los momentos difíciles cuando he creído desfallecer, siempre me han respaldado y me han ayudado a levantar. A mis hermanos David y Diana, por aguantar mis locuras por tanto tiempo, a mis abuelas, tíos, tías, primos, y todos los que estuvieron conmigo bajo cualquier circunstancia.

A Johana, Giovanna, Getsy, Luis Carlos y Jhonatan, personas con las que pase los mejores momentos de mi carrera, a mis profesores por sus enseñanzas y su dedicación, a los compañeros que me apoyaron.

Al profesor Fredy Pantoja y la profesora Ana Barríos, quienes entregaron más de lo que debían para acompañarnos en este proceso y lograr que hoy al finalizar nuestra carrera, deseemos seguir sus huellas

Jéimy Natalia Serna Gómez

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	23
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. OBJETIVOS	26
3.1. OBJETIVO GENERAL	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4. MARCO REFERENCIAL	27
4.1. MARCO CONTEXTUAL	27
4.1.1 Macrocontexto	27
4.1.2 Microcontexto	30
4.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	32
4.2.1 Estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje	32
¿Qué es una estrategia?	33
¿Qué tipos de estrategias de enseñanza y aprendizaje se conocen?	33
4.2.2 La estrategia didáctica Aprendizaje Basado en Problemas – ABP	35
Descripción de concepciones del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP	35
El sentido del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP	38
4.2.3 Antecedentes de aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas	38
Contexto internacional	38
Contexto nacional	39
Contexto regional	40
4.2.4 Fundamentos teóricos del Aprendizaje Basado en Problemas– ABP	41

Referente epistemológico	41
Referente sociológico	42
Referente psicológico	44
Referente pedagógico	45
Referente didáctico	47
4.2.5 Modelos de aplicación y descripción de procesos, recursos, procedimientos de la estrategia– ABP	49
Principios del Aprendizaje Basado en Problemas	49
Objetivos del Aprendizaje Basado en Problemas	50
Características del Aprendizaje Basado en Problemas	51
Agentes participantes en el desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas– ABP	51
Procedimientos del Aprendizaje Basado en Problemas– ABP	52
4.2.6 Formas de evaluación que se contemplan en la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas– ABP	54
4.2.7 Desarrollo de competencias	57
Competencia Interpretativa	59
Competencia Argumentativa	60
Competencia Propositiva	61
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS	63
5.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	63
5.2 ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	64
5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	67
5.4 MATRIZ CON CATEGORÍAS, PREGUNTAS ORIENTADORAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES	68
5.5 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE APLICACIÓN PILOTO DE LA ESTRATEGIA APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS– ABP	69

5.6 PLAN DE TRABAJO DE CAMPO Y GUÍA PARA LA APLICACIÓN PILOTO DE LA ESTRATEGIA APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS– ABP	71
6. ANÁLISIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN	82
6.1 INFORMACIÓN DE LA PRUEBA DE ENTRADA	82
6.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECIFICO	84
Análisis, interpretación del Segundo Objetivo Específico	94
6.3 TERCER OBJETIVO ESPECIFICO	98
Análisis, interpretación del Tercer Objetivo Específico	109
7. CONCLUSIONES	117
BIBLIOGRAFÍA	118
CIBERGRAFÍA	120
ANEXOS	122

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de las estrategias de enseñanza	33
Tabla 2. Clases de conocimiento empleados en el aprendizaje	34
Tabla 3. Comparación del Aprendizaje Basado en Problemas con el Aprendizaje Tradicional	37
Tabla 4. Antecedentes de aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP	41
Tabla 5. Algunas técnicas de evaluación utilizadas con el Aprendizaje Basado en Problemas- ABP	56
Tabla 6. Matriz orientadora	68
Tabla 7. Matriz de categorización del Segundo Objetivo específico	84
Tabla 8. Matriz de categorización del Tercer Objetivo específico	98

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa del municipio de Sandoná	28
Figura 2. Artesanías del municipio de Sandoná	28
Figura 3. Plaza Central y Basílica del municipio de Sandoná	30
Figura 4. Institución Educativa Santo Tomás de Aquino- Sede 2.	32
Figura 5. Elementos de la Estrategia ABP.	35
Figura 6. Fundamentos teóricos del ABP.	49
Figura 7. Procedimiento del ABP.	54
Figura 8. Niveles de construcción del conocimiento	58
Figura 9. Acciones de tipo Interpretativo	59
Figura 10. Acciones de tipo Argumentativo	60
Figura 11. Acciones de tipo Propositivo	62
Figura 12. Población y Muestra de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino	67
Figura 13. Ejercicio de Ideas previas	73
Figura 14. Mapa de clase Grado 5-1.	74
Figura 15. Árbol de problemas Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná	78
Figura 16. Visita a las fuentes de agua	79
Figura 17. Comparación de los tres ambientes visitados.	80

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato para recopilar los aspectos de la observación estructurada.	122
Anexo B. Grupo focal dirigido a estudiantes	123
Anexo C. Encuesta a Docentes	124
Anexo D. Ejercicio de Ideas Previas (Prueba de Entrada)	125
Anexo E. Revisión de Información	126
Anexo F. Tema: La Contaminación del Agua	127
Anexo G. Conclusiones del ejercicio de aplicación	135
Anexo H. Plan de clase	136
Anexo I. Poster con principales aspectos de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP	139

## GLOSARIO

**APRENDIZAJE AUTODIRIGIDO:** es un método de enseñanza en el que el estudiante asume la iniciativa en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, la formulación de los objetivos, la elección y búsqueda de los recursos humanos y materiales para el aprendizaje, selecciona las estrategias para mejor aprender y evalúa los resultados obtenidos.

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

**AUTOGESTOR:** es una persona que lucha por ser él mismo el protagonista de su propia vida, quiere tener derecho a decidir como quiere que sea la misma.

**CONCEPTO:** son constructos u objetos mentales, por medio de los cuales comprendemos las experiencias que emergen de la interacción con nuestro entorno, a través de su integración en clases o categorías relacionadas con nuestros conocimientos previos.

**CONOCIMIENTO ERUDITO:** Un estudiante es erudito es cuando la enseñanza y la lectura seguida de la asimilación y comprensión le han quitado la rudeza, es decir, se le ha pulido y educado para volverlo civilizado. La erudición es la profundidad, pulcritud y extensión que se aplica a la educación mediante la lectura y comprensión de textos literarios.

**CONOCIMIENTO ESCOLAR:** supone necesariamente un proceso del cambio del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Este cambio conceptual implica que el alumno debe sustituir, integrar o reinterpretar su conocimiento cotidiano previo de acuerdo a la nueva información presentada.

**CONSTRUCTIVISMO:** el constructivismo ve el aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en conocimientos presentes y pasados. En otras palabras, "el aprendizaje se forma construyendo nuestros propios conocimientos desde nuestras propias experiencias

**CURRÍCULO:** es el conjunto de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los alumnos deben alcanzar en un determinado nivel educativo. De modo general, el curriculum responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿cuándo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar?

**DESARROLLO COGNITIVO:** El desarrollo cognitivo es el producto de los esfuerzos del niño por comprender y actuar en su mundo. Se inicia con una capacidad innata de adaptación al ambiente. Consta de una serie de etapas que representan los patrones universales del desarrollo. En cada etapa la mente del niño desarrolla una nueva forma de operar. Este desarrollo gradual sucede por medio de tres principios interrelacionados: la organización, la adaptación y el equilibrio.

**DIDÁCTICA:** La didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.

**EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS:** Considerar al estudiante como organismo activo, que sabe y puede interactuar con las fuentes de información a partir de sus capacidades.

**EPISTEMOLOGÍA** es el estudio de la producción y validación del conocimiento científico.

**ESTRATEGIA:** puede definirse como la mejor forma de alcanzar los objetivos buscados al inicio de una situación conflictiva.

**IDEAS PREVIAS:** han sido un suceso importante en el desarrollo de la enseñanza de la ciencia, por varias razones. En primer, lugar porque han proporcionado conocimiento acerca de las concepciones con las que los estudiantes enfrentan el aprendizaje de los conocimientos científicos en la escuela; en segundo, porque han puesto de manifiesto que dicho aprendizaje lleva implícito un problema de construcción y transformación conceptual y, en tercer lugar, porque han colocado al sujeto que aprende en el eje del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, en torno al cual, buena parte de la investigación y el desarrollo educativo actual lo toman como elemento central.

**HABILIDADES INTERPERSONALES:** fomentar en el estudiante, la interacción con sus semejantes, desarrolla la confianza, y aprende a escuchar, comunicar, cooperar, negociar.

**INNOVACIÓN:** es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad.

**INTERDISCIPLINARIEDAD:** la interdisciplinariedad es definida como un conjunto de disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas, a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada. También es un proceso dinámico que busca proyectarse, con base en la integración de varias disciplinas, para la búsqueda de soluciones a problemas de investigación, por lo cual, excluye la verticalidad de las investigaciones como proceso investigativo.

**METACOGNICIÓN:** La metacognición se refiere al conocimiento que uno tiene sobre los propios procesos y productos cognitivos o sobre cualquier cosa relacionada con ellos, es decir, las propiedades de la información o los datos relevantes para el aprendizaje.

**METODOLOGÍA:** Se refiere a los métodos de investigación que se sigue para alcanzar una gama de objetivos en una ciencia. Aun cuando el término puede ser aplicado a las artes cuando es necesario efectuar una observación o análisis más riguroso o explicar una forma de interpretar la obra de arte.

**PARADIGMA:** Un paradigma es un conjunto de reglas que "rigen" una determinada disciplina. Están "reglas" se asumen normalmente como "verdades incuestionables", porque son "tan evidentes" que se tornan transparentes para los que están inmersos en ellas.

**TRADICIONALISMO:** es la tendencia a sobrevalorar la tradición en cuanto al conjunto de normas y costumbres heredadas del pasado. Se trata de una postura conservadora frente a los cambios, ya sean de pequeña o gran magnitud.

**ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO:** Se habla de zona de desarrollo próximo a aquél estrato de aprendizaje que surge de la intervención directa de un 'otro' sin la espera pasiva de la aparición de la estructura operatoria propia del estadio en que el niño se encuentra.

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino del municipio de Sandoná, teniendo como referente la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas, con el fin de mostrarla como una alternativa viable en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, que no se enmarca únicamente en una clase magistral, en la que existe una predisposición por parte del docente a transmitir el conocimiento y el estudiante a recibirlo. Para este trabajo también se tuvieron en cuenta los beneficios y dificultades de la estrategia, su pertinencia para ser aplicada de nuevo en la Educación Básica y las modificaciones que debe sufrir.

De esta manera, se define el Aprendizaje Basado en Problemas como una estrategia de enseñanza- aprendizaje que se inicia con un problema real, retador, interesante y motivador para que el estudiante se preocupe por buscarle solución, se requiere que sea suficientemente complejo, de tal forma que demande la cooperación de los participantes del grupo para abordarlo eficientemente y promover el desarrollo de una cultura de trabajo en equipo estimulando sus habilidades interpersonales.

Este proceso investigativo se fundamentó en la Línea de Investigación Enseñanza de las Ciencias, que promueve la formación integral del Ser Humano, en armonía con su realidad y consciente de los cambios de esta. De igual manera, se trabajó bajo el enfoque Crítico Social, que plantea que el investigador se define como tal cuando se involucra en el proceso a través de la praxis y no sólo con la documentación. Asimismo, la línea de investigación y el enfoque se complementan con el Método Investigación Acción Colaborativa –IAC, en el cual el investigador trabaja con la comunidad y es partícipe de las alternativas que se plantean para mejorar la calidad de vida.

## ABSTRACT

This investigation was done in the Educational Institute Santo Tomas de Aquino in the town of Sandoná, and it refers to the Problem Based Learning strategy; with the objective of showing it as a viable alternative in the process of teaching and learning Natural Sciences and Environmental Education; which is not limited to the lecture class, but where a predisposition, from the teacher to transmit the knowledge and from the student to accept it, exists. This work takes into account the benefits and difficulties of this strategy, and its relevance to be applied again in the Basic Education and what modifications must be undertaken.

In this manner, Problem Based Learning is defined as a teaching strategy-teaching that begins with a real, challenging, interesting and encouraging problem, which motivates the student to find a solution; it needs to be complex enough that requires the cooperation of all the participants in the group to efficiently unravel it and to promote the development of a teamwork culture while stimulating their interpersonal skills.

This investigative process was based on the Investigation Line Science Teaching, which promotes the comprehensive development of the Human Being in harmony with his reality and conscious of its changes. In the same way, the work was done under a Socially Critical focus, which proposes that the investigator is defined as such, when he or she gets involved in the process through praxis and not only through documentation. Likewise, the investigation line and the focus are complemented with the Collaborative Action Investigation Method –IAC, in which the investigator works with the community and participates in the alternatives that are proposed to improve the quality of life.

## INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI conocido como “La era de la tecnología y de los adelantos científicos”, la Ciencia avanza a pasos agigantados y el ser humano debe mantenerse a la vanguardia de estos nuevos hechos, para no verse atropellado por los descubrimientos y estar preparado para cuando estos sobrevengan. Por ello se debe considerar ¿Qué tan preparada está la humanidad para afrontar estos cambios?, ¿Está la educación promoviendo una cultura de ciencia? y aún más ¿La enseñanza de las Ciencias Naturales está siendo innovada tanto en metodologías como en sus contenidos?, parece que todo apunta a que no; de acuerdo con las investigaciones realizadas en las Instituciones Educativas Oficiales del departamento de Nariño, se encontró que la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental se sostiene en un marco de repetición y la monotonía, donde los procesos de innovación son esporádicos debido a que por lo general, se retorna a las clases magistrales; en consecuencia, los profesores y estudiantes requieren nuevas estrategias metodológicas, mayor motivación e iniciativa para explorar e investigar con el propósito de afianzarse en el proceso de aprendizaje y mejorar la calidad educativa.

Ante ésta realidad fue necesario estudiar diversas estrategias que se vienen implementando en el campo educativo, en este caso, se hizo referencia al Aprendizaje Basado en Problemas -ABP-, con la que se busca mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, ya que dicha estrategia, promueve un cambio en el paradigma educativo, a diferencia de las estrategias convencionales, que catalogan al docente como único poseedor del conocimiento y transmisor de él. El Aprendizaje Basado en Problemas -ABP-, se basa en un modelo por un modelo en el que el rol docente se torna en el de un facilitador, de un tutor que motiva e integra al estudiante en el proceso de construcción de conocimiento.

En virtud de lo anterior, para contribuir al mejoramiento de la enseñanza en ésta área se planteó este Trabajo de Grado que se propuso, realizar un estudio de una aplicación piloto de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas -ABP-, en el proceso enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, en Quinto Grado de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del Municipio de Sandoná. Mediante la realización de esta investigación, se obtuvieron datos sobre la adquisición de nuevos conocimientos desde la aplicación teórica y la reafirmación en el contexto, que documentaron el proceso investigativo con el empleo de instrumentos y técnicas para recolección de información como: la observación, encuestas y análisis de planes de clase, entre otros en la mencionada Institución Educativa.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

En la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, el concepto sobre Ciencias Naturales, que poseen tanto docentes como estudiantes, parte de una descripción textual reproducida de libros y enciclopedias, dejando de lado factores como el entorno, la relación interdisciplinar, la experimentación entre otros, que requieren ser comprendidos para llegar a mejores aprendizajes. Es importante señalar que los imaginarios y concepciones de Ciencias Naturales y Educación Ambiental deben ser el punto de apoyo de la enseñanza de esta área en la institución, por ello es necesario que tanto estudiantes como docentes tengan conciencia de estos aspectos, “fundamentales para el logro de un verdadero proceso de aprendizaje significativo”,<sup>1</sup> en el cual lo estudiado sea útil y aplicable en el contexto.

En este sentido, en la Institución objeto de este estudio, se percibió que los docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, continúan manejando una forma de enseñar con poca innovación, porque emplean estrategias convencionales, con las que el estudiante no logra asumir este conocimiento con un real significado para emplearlo en su propia realidad. Dichas estrategias son de manera principal:

- El modelo Tradicional, donde se concibe la enseñanza como una actividad en la cual el profesor es el transmisor y el estudiante es el receptor, este último tiene un papel pasivo dentro del acto educativo porque según este modelo, el es una pagina en blanco por llenar<sup>2</sup>.
- El modelo Conductista, en el cual el docente da los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención; se percibe el proceso de enseñanza como una ciencia aplicada y el docente no pasa de ser un técnico.

Éstos modelos han marcado la manera de enseñar y aprender de los estudiantes, debido a que terminan siendo los nuevos protagonistas de un tipo de enseñanza vigente desde hace mucho tiempo, lo que no permite la experimentación en el aula y un aprendizaje con mayor originalidad, que los involucre con las nuevas tecnologías y con los cambios vertiginosos de la ciencia en el área.

---

<sup>1</sup> AUSUBEL D., NOVAK-HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. 2da Ed. México: Trillas, 1983, p.18 -19

<sup>2</sup> DE ZUBIRÍA, Julián. Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos. Bogotá: Fundación Alberto Merani para el desarrollo de la inteligencia, 1994, p.51-54

Es probable, que el docente no se actualice de forma constante, por la carencia de ofertas específicas en el área o porque considera que en esta profesión no son muchas las cosas que pueden modificarse con el paso del tiempo, a excepción de las normas legales, hecho que detiene el mejoramiento y la innovación en la práctica educativa cotidiana. Según lo manifestado por Alzate<sup>3</sup>, la labor dentro de la institución educativa se limita a la transmisión de los conocimientos, hay cambios en las clases pero son esporádicos y se cree que aquellos están acordes con lo planteado en la actualidad por el Ministerio de Educación Nacional-M.E.N. sin verificar la base de estas nuevas experiencias con bibliografías que las sustente.

Por otra parte en este aspecto se apreció que los docentes no relacionan su saber específico con otras áreas que se manejan en el currículo; cada uno se encuentra inmerso en sus conocimientos, y enfrentando sus propias situaciones, dejando de lado aportes de otras disciplinas, con las que se pueden enriquecer sus ideas o despejar incógnitas; todo lo anterior hace que sea limitada la innovación en los modelos que se exponen o adecúan para la enseñanza en la institución, cayendo de nuevo en algunos paradigmas que se han procurado mejorar a lo largo de la historia de la educación y a pesar de la lucha por transformarlos, regresan a sus principios.

Finalmente dentro de la institución educativa, no existe un completo aprovechamiento de los recursos como los laboratorios, el material didáctico, la biblioteca, la sala de cómputo y demás, para la enseñanza en el área, los cuales se emplean en forma de herramientas con las que se repite una fórmula o como una nueva manera de seguir instrucciones, sobreentendiendo que estas acciones no son las más indicadas si se trata de motivar y guiar al estudiante en la construcción y comprensión de ciencia y el desarrollo del espíritu investigativo, ya que los espacios y recursos se ven desaprovechados, razón por la cual se cae en la monotonía y la dispersión que afecta significativamente el acto educativo.

Ante esta realidad hallada, es necesario buscar y proponer nuevas estrategias didácticas que permitan mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el área. En ésta búsqueda, se ha encontrado que en el ámbito educativo desde hace algunas décadas se viene trabajando con una estrategia conocida como APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS-ABP, la cual ha aportado significativamente en la construcción de conocimientos<sup>4</sup> por parte de los estudiantes y de igual manera, propicia la formación de los docentes. Esta estrategia implica fundamentalmente un cambio didáctico, no sólo un cambio metodológico por parte del docente, quien

---

<sup>3</sup> ALZATE, G., GAFARO, M. y GAITÁN, A. Todo lo que nos gusta se evapora. Proyecto Atlántida II. Santa fe de Bogotá: Fes – Colciencias - Tercer Mundo Editores, 1995, p.135.

<sup>4</sup> IGLESIAS, Juan. El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. [online] En: Perspectivas, vol.32, no 3; (septiembre 2002); p.3. Disponible en internet: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129510s.pdf>

debe hacer una reflexión en cuanto a cómo concibe su saber, su quehacer y sobre todo su ser, a partir de procesos de formación aplicables en el aula con sus estudiantes. En consecuencia, en la presente investigación se parte de la pregunta que se presenta a continuación como formulación del problema.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo contribuye la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas -ABP- en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino en el municipio de Sandoná?

## 2. JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, presenta un imaginario contrapuesto de las Ciencias Naturales, y del pensamiento científico y tecnológico, por parte de estudiantes y docentes, razón por la cual fue necesario revisar los procesos seguidos dentro de la institución para realizar el acto educativo en ésta área, además de determinar la viabilidad del Aprendizaje Basado en Problemas -ABP-, como una estrategia educativa innovadora<sup>5</sup> que pretende transformar la clase, que ha estado inmersa en la pasividad propia del positivismo y desmotivante para el estudiante, por un espacio donde el docente sea un facilitador y los procesos elaborados aporten a la construcción de los conocimientos por parte del educando, quien es responsable y protagonista de su aprendizaje.

Por otra parte, la realidad educativa de la institución mostró que las estrategias didácticas utilizadas por los docentes, en ésta área, no son acordes con las exigencias de la sociedad actual, la innovación ha perdido espacio e importancia, lo que conlleva a un ciclo insistente en la enseñanza. Por ello con esta investigación, se buscó examinar la receptividad de los docentes y estudiantes frente al Aprendizaje Basado en Problemas -ABP- como estrategia de enseñanza en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de la educación y superar las limitaciones que se han dado a través del tiempo, en las metodologías según las cuales se percibe al estudiante como un receptor de conocimientos y no como un constructor y conocedor de su propia realidad<sup>6</sup>.

Por ende se constituyó en parte relevante para esta investigación, la documentación y el conocimiento práctico sobre el aprendizaje significativo y el constructivismo, dos corrientes que fundamentan y soportan el desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas -ABP<sup>7</sup>-, circunstancia que invita a redirigir el acto educativo, de tal manera que se distinga al estudiante a través de procesos basados en la motivación y la persistencia que conlleven a una comprensión y apropiación de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, no como saberes para unos pocos, sino como conocimientos que hacen parte de la cotidianidad.

Por otra parte, el grupo de investigación consideró que dentro de la Institución Educativa, era necesario reevaluar el estado de la relación del conocimiento

---

<sup>5</sup> MORALES B, Patricia y LANDA F, Victoria. Aprendizaje basado en Problemas. [online] En: Theoria: arte, ciencia y humanidades. Chile. Vol. 13; p.147. Disponible en internet: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>

<sup>6</sup> IGLESIAS, Op.cit., p.3.

<sup>7</sup> Ibíd., p.134-147.

erudito, entendido como el conocimiento científico y el conocimiento escolar<sup>8</sup>, entendido como lo que se enseña y lo que se “Debe aprender” en la institución, no tanto por su ausencia dentro del proceso educativo sino porque el docente, quien actúa como intermediario dentro de esta relación, no logra realizar esta etapa del proceso, debido a que no tiene claridad en la preparación y asimilación del conocimiento, lo que invita a concertar nuevas formas de realizar dicho proceso con el fin de mejorar la calidad del aprendizaje por parte de los estudiantes.

De acuerdo a las razones expuestas, lo que se pretendió con este Trabajo fue la obtención de información válida sobre la aplicación piloto de la estrategia Aprendizaje Basado En Problemas -ABP- para mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Por lo tanto, esta investigación se cataloga como original debido a la implementación de una estrategia innovadora a partir de procesos de formación novedosos en cuanto a la didáctica de las ciencias.

Asimismo, con esta investigación se busca hacer un aporte a la enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a través de procesos que aportaran con un nuevo conocimiento sobre estrategias didácticas factibles para implementar en dicho campo. A esto se suma el fortalecimiento en la formación personal y profesional de los estudiantes investigadores para asumir los retos que la educación plantea desde una perspectiva propositiva.

Por último se destaca que el presente Trabajo de Investigación se articuló con la línea de investigación Enseñanza de las Ciencias del programa de Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y forma parte del tercer momento del proyecto de investigación adelantado por el grupo GIDEP de la Facultad de Educación.

---

<sup>8</sup> ADURÍZ-BRAVO, Agustín. Una introducción a la epistemología de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica S.A., 2005. p.87

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar la contribución de la estrategia APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS -ABP- en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental del área de Ciencias naturales y Educación Ambiental en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino en el municipio de Sandoná.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los referentes epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos de la estrategia APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS -ABP-.
- Describir los procesos de enseñanza y aprendizaje asociados a la estrategia APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS -ABP- que se aplicó en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino en el municipio de Sandoná.
- Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia ABP para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino en el municipio de Sandoná.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO CONTEXTUAL

4.1.1 Macrocontexto. Esta investigación fue realizada en el Municipio de Sandoná (Nariño).

El municipio de Sandoná se encuentra ubicado en la región Nor-Occidental de la ciudad de San Juan de Pasto y del volcán Galeras, la cuenca del río Guáitara por su extensión occidental, y el río Chacaguaico en toda su extensión oriental, la quebrada Honda al sur-occidente y sur hacia la zona Sur-Oriente una cordillera que se encuentra entre los 3.600 y 3.000 m.s.n.m. Su distancia a la ciudad Capital del departamento, San Juan de Pasto, es de 48 kilómetros. Está localizado entre los 1° 17' 22" de latitud norte y los 77° 28' 53" de longitud oeste, del meridiano de Greenwich. La superficie aproximada del municipio es de 112 km<sup>2</sup>, está a una altura de 1817 m.s.n.m., posee una temperatura de 18 °C, y presenta cuatro pisos térmicos: páramo, frío, Medio y cálido<sup>9</sup>.

Sandoná, limita al Norte con los municipios de Linares, el Tambo y la Florida, al Oriente con el municipio de la Florida, al Occidente, con los Municipios de Ancuya y Linares, y al Sur con el Municipio de Consacá. Cuenta aproximadamente con 27.761 habitantes, de los cuales 9.777 se encuentran en la cabecera municipal, mientras que 17.984 se encuentran distribuidos en la zona rural del municipio.

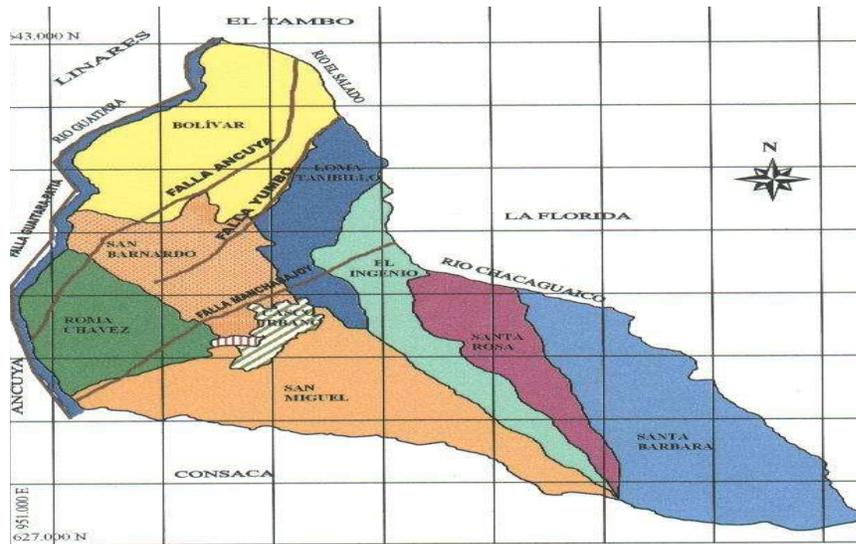
En cuanto al aspecto histórico, se encontró que Sandoná inicialmente fue llamada "La flor de la montaña lejana". Su primer asentamiento fue en Cruz de Arada, en la Hacienda de Sandoná, propiedad del señor Luvino Caicedo quien la vendió a comunidades religiosas que la administraron y pusieron a trabajar a los indígenas, llamados Llayactos por estos, en actividades agrícolas que aún se realizan en la región.

Como dato importante existen registros donde se da a conocer la creación de la municipalidad de Sandoná por medio de la Ordenanza número 33 del 24 de septiembre de 1868, la cual era procedente de la Asamblea del Estado Soberano del Cauca. Se erigió como distrito de Mosquera desmembrándolo del de Consacá. La conformación de la unidad del municipio de Sandoná está constituida por ocho corregimientos de la siguiente manera: los corregimientos de Bolívar, Loma Tumbillo, San Bernardo, El Ingenio, Roma-Chávez, San Miguel, Santa Rosa y Santa Bárbara.

---

<sup>9</sup> DELGADO, Jhon C. e INSUASTY, Luís H. Vivencias de un pueblo. Sandoná, 1999. p. 25

Figura 1. Mapa del municipio de Sandoná.



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Sandoná<sup>10</sup>.

Dentro del aspecto económico, Sandoná produce el 23.83% del total de la producción de panela en el departamento de Nariño, demostrando así que es una actividad de gran importancia en la región; además está el café, que representa el 75% de la siembra de cultivos y el cultivo de plátano se cataloga como el tercer renglón productivo y el maíz se ubica en el cuarto lugar. Existen además otros cultivos como el de tomate, frutales, como mandarina, naranja, aguacate, mora, y manzano, entre otros. En cuanto a la artesanía, es reconocida a nivel nacional e internacional la elaboración de sombreros y otros elementos en paja toquilla, lo que hace de esta zona un sitio para visitar.

Figura 2. Artesanías del municipio de Sandoná.



Fuente: Municipio de Sandoná<sup>11</sup>

<sup>10</sup> OFICINA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Plan de ordenamiento territorial Sandoná 2004-2007 [Informe de Gestión en CD-ROM] p.81-87.

<sup>11</sup>Municipio de Sandoná. [online]. Sandoná 2004. Disponible en internet:<URL: <http://www.idsn.gov.co/.../sandona/cosandona.jpg>

En lo que se refiere al aspecto ambiental se han identificado algunos problemas que generan gran impacto en el municipio de Sandoná, uno de los más relevantes es la disminución de caudales, producto del desequilibrio en la fragilidad de sus ecosistemas<sup>12</sup>. Por otra parte, los ríos y quebradas que bañan al municipio, están siendo gravemente afectadas por diferentes agentes contaminantes, entre los cuales están: la disposición final de aguas negras servidas, el mucílago del café, el residuo del fique y un moderado a severo proceso de contaminación con agroquímicos. Aunque la calidad del agua de uso domiciliario no es la mejor, la mayoría de los acueductos construidos en el municipio, disponen de una unidad de desinfección de agua con hipoclorito de calcio.

Otro aspecto importante es el educativo ya que Sandoná presta este servicio a través de 34 Instituciones y Centros Educativos, distribuidos en la cabecera municipal y las veredas que lo conforman. Se considera que son aproximadamente en la cabecera municipal 2.449 estudiantes mientras que en la parte rural del municipio se cuenta con 1737; los docentes son dentro del municipio unos 161, mientras que en las veredas que pertenecen a esta jurisdicción se cuentan 129 docentes. Hay una deserción del 3.2%, del total de la población dentro del sistema educativo, aproximada a 4186 estudiantes. Otro factor poco ventajoso es la falta de Instituciones Educativas de nivel superior, por lo que la población que desea acceder a estas instituciones debe desplazarse a las 10 Instituciones que tiene el departamento o fuera de este.

También es de apuntar que existe la modalidad de educación para adultos, que se ofrece en diferentes establecimientos educativos y con diferentes jornadas para mejorar el nivel educativo de los habitantes de Sandoná. Se utiliza, además una metodología adecuada, metodología CAFAM para mejorar los niveles de aprendizaje.

Una parte importante dentro del aspecto educativo es el nivel de analfabetismo del Municipio<sup>13</sup>, los datos revelan que este grupo está conformado por 4173 pobladores, de los cuales 2018 son hombres y 2155 son mujeres, correspondiente al 14.84% de la población total, de los cuales 7.18 y 7.66% relacionado con hombres y mujeres en forma respectiva, notándose un leve incremento 0.48% de analfabetismo en las mujeres.

---

<sup>12</sup> OFICINA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Op.cit., p.81-87.

<sup>13</sup> Ibíd., p.53.

Figura 3. Plaza central y Basílica del municipio de Sandoná



Fuente: Esta investigación

#### 4.1.2 Microcontexto. Reseña histórica del Institución Educativa Santo Tomás de Aquino

El instituto Santo Tomás de Aquino, tuvo su origen en el instituto “LETRAS”, fue fundado por el profesor Luciano Salas Martínez, quien tenía como base la filosofía: “Todo aquello que el hombre en sus diversas ramas del entendimiento, puede saber, todo lo que contribuye a su formación integral”. Esta institución inició labores en Octubre del año 50 con 21 estudiantes bajo la modalidad de colegio privado.

Para 1951 se logró la licencia de funcionamiento con registro No 29-51 otorgada por la Secretaria de Educación. Años más tarde, entre 1954 a 1958 deja de funcionar el “Instituto letras” y toma el nombre de “Santo Tomas de Aquino”, con grados 4to y 5to de primaria, anexándole el 1ro de bachillerato. En los años de 1953 y 1959 se creó el primero de bachillerato de carácter municipal con 16 alumnos. Ya en el

años de 1959 y 1961, el consejo municipal de Sandoná, vio la necesidad de crear una Institución de enseñanza secundaria, mediante la resolución N° 17 del 26 de septiembre de 1961 que determinó su creación. En el año de 1962 se nombra como rector del Instituto al padre Servio Tulio Dorado, a quien se le adjudica la iniciativa de la adopción del escudo y la bandera del colegio. En 1961, la Asamblea del Departamento determina la departamentalización del colegio, mediante la ordenanza No 8 de Octubre 24 de este año. Dos años más tarde, en 1963, se consiguió la licencia de funcionamiento por la Resolución No 014 de aquel año.

En el periodo escolar 1988-1989, pasa a manos del Lic. Julio Libardo Cabrera Arcos, quien hasta entonces se desempeña como profesor del área de matemáticas y a quien le correspondió presidir la ceremonia de graduación de Bachilleres Tomasinos jornada Diurna y Nocturna de 1989. El licenciado Cabrera Arcos después de diez meses de estar encargado, el 13 de diciembre de 1989 y mediante decreto 1326 fue ascendido a cargo de Rector. Este profesional egresado del Instituto Santo Tomas de Aquino licenciado en matemáticas y física en la Universidad de Nariño, y especializado en Proyectos Educativos Institucionales, se desempeña hasta el momento como Rector de la Institución.

Dentro de la administración del Lic. Cabrera Arcos, y con la colaboración del comité curricular, se han logrado diversos avances dentro de la dotación y adecuación de la institución para mejorar la calidad educativa de los niños y jóvenes que asisten a sus salones de clase. En la actualidad la institución se encuentra organizada de acuerdo a la Resolución 2534 de septiembre de 2002 por la cual se asociaron 8 escuelas al Instituto Santo Tomás de Aquino, lo que le hizo cambiar su nombre a Institución Educativa Santo Tomas de Aquino.

- Visión y misión

Dentro de la visión de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, se manifiesta el deseo de formar hombres y mujeres que sean modelos de calidad total, para convertir la Institución en la mejor a nivel local, regional y nacional. De igual forma, en la misión, la Institución Educativa se describe como una comunidad Educativa, dinamizadora del conocimiento, y comprometida con la formación integral de todos sus miembros, que forma excelentes Lideres de Servicio para responder a los desafíos actuales y futuros, teniendo como referente los valores Tomasinos que identifican a la institución.

Figura 4. Institución Educativa Santo Tomas de Aquino, sede 2.



Fuente: Esta investigación

## 4.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

La presente investigación, contó con un soporte teórico que fundamenta la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Problemas -ABP-, con la cual se busca el mejoramiento de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje dentro de la Institución educativa antes contextualizada. A continuación se define su esencia a partir de sus características, objetivos, procedimientos, agentes participantes y métodos evaluativos que la sustentan y destacando los antecedentes de aplicación en el contexto regional, nacional, internacional y los fundamentos: epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos.

4.2.1 Estrategias de Enseñanza y Estrategias de Aprendizaje. Se consideró necesario antes de presentar la definición y explicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, realizar una conceptualización de lo que es una estrategia en sí, lo que es una estrategia de enseñanza y una estrategia de aprendizaje, así como las posibles clasificaciones.

- ¿Qué es una estrategia?

Una estrategia puede definirse como el diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, respuestas, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros que promueven aprendizajes significativos,<sup>14</sup> a partir de los contenidos escolares. Las estrategias, independiente de que sean utilizadas por el profesor o el alumno según el caso, son empleadas como procedimientos flexibles y adaptativos (no con rigidez) a las distintas circunstancias del acto educativo. Se clasifican en estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje.

- ¿Qué tipos de estrategias de enseñanza y aprendizaje se conocen?

Las estrategias de enseñanza se definen como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos<sup>15</sup>. El énfasis está en el diseño, la programación, la elaboración y la realización de los contenidos a aprender vía oral o escrita.

Tabla 1. Clasificación de las Estrategias de Enseñanza.

<b>TIPOS DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA</b>	<b>PROCESO COGNITIVO EN EL QUE INCIDE LA ESTRATEGIA</b>
<b>Objetivos o propósitos Preinterrogantes</b>	Activación de conocimientos previos
<b>Actividad generadora de información previa</b>	Generación de expectativas apropiadas
<b>Preguntas insertadas Ilustraciones Pistas o claves tipográficas o discursivas</b>	Orientar y mantener la atención
<b>Mapas conceptuales Redes semánticas Resúmenes</b>	Promover una organización más adecuada de la información que se ha de aprender
<b>Organizadores previos Analogías</b>	Potencializador del enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender

Fuente: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.  
Una interpretación constructivista<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Díaz B., F. y Hernández R., G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw Hill, 1999. p. 62

<sup>15</sup> Ibíd., p.62.

<sup>16</sup> Ibíd., p. 5

Por su parte, una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Los objetivos de cualquier estrategia de aprendizaje consisten en influir sobre la forma en que se selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento, además en el estado afectivo o motivacional del aprendiz, para que éste aprenda con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan. Asimismo, las estrategias de aprendizaje están asociadas a varios tipos de conocimiento que posee cada persona y son utilizados durante el aprendizaje.

Tabla 2. Clases de conocimiento empleados en el aprendizaje.

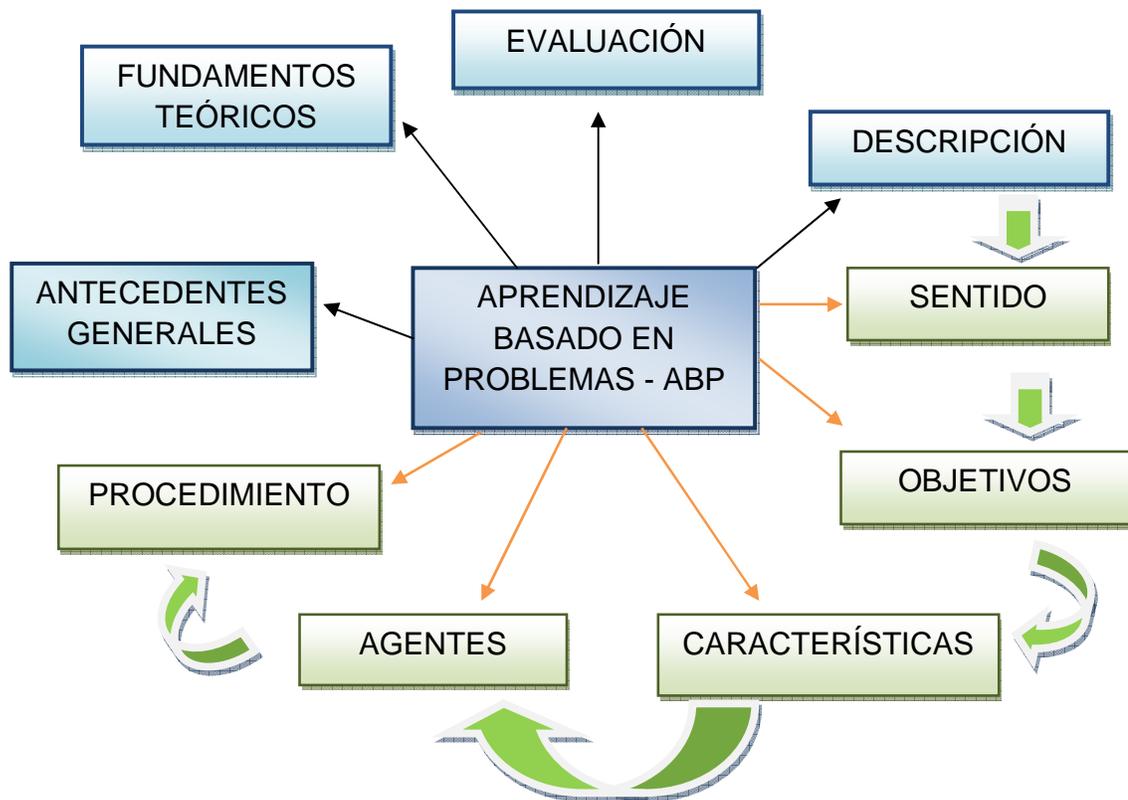
TIPOS DE CONOCIMIENTO EMPLEADO EN EL APRENDIZAJE	¿CÓMO SE DEFINE?	INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE
<b>Procesos cognitivos básicos</b>	Son todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje y memoria.	Indispensables para la ejecución de todos los procesos de orden superior.
<b>Base de conocimientos</b>	Se refiere al bagaje de hechos, conceptos y principios que posee el aprendiz, se encuentra organizado en forma de una red jerarquizada y está constituido por esquemas. Es el que usualmente se denomina "conocimientos previos".	Producto de aprendizajes significativos, por lo general se erige sobre la base de la posesión y uso eficaz de estrategias, así como de una adecuada organización cognitiva en la memoria a largo plazo
<b>Conocimiento estratégico</b>	Este tipo de conocimiento tiene que ver directamente con lo llamado estrategias de aprendizaje. Se describe con el nombre de: <i>saber cómo conocer</i> .	Existen formas más generales y otras más específicas. Son aplicables de acuerdo al dominio de aprendizaje
<b>Conocimiento metacognitivo</b>	Es definido como el conocimiento que se posee sobre qué y cómo se sabe, así como al conocimiento que se tiene sobre los procesos y operaciones cognitivas propias al aprender. Permite recordar o solucionar problemas.	Desempeña un papel fundamental en la selección y regulación inteligente de estrategias y técnicas de aprendizaje

Fuente: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Ibíd., p. 5

#### 4.2.2 La estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP

Figura 5. Elementos de la estrategia ABP



Fuente: Esta investigación

#### ▪ Descripción de concepciones del Aprendizaje Basado en Problemas -ABP-

Los grandes avances de la psicología cognitiva sucedidos a mediados y finales del siglo XX, permitieron que la epistemología reconociera el cambio del paradigma deductivo por el paradigma constructivista<sup>18</sup>; dentro de este marco se define el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, como una propuesta educativa cuya finalidad radica en desarrollar en el estudiante las capacidades metacognitivas necesarias para que pueda resolver problemas reales, recolectar, examinar y contrastar fuentes de información, analizar situaciones desde una

<sup>18</sup> HERNÁNDEZ ROJAS, Germán. Aprendizaje basado en problemas. En: Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas. Santa fe de Bogotá: FIPC, 2004. p.92

perspectiva teórica, para planificar, proyectar, proponer y evaluar soluciones utilizando los recursos disponibles.

De ahí que se considere como una estrategia de enseñanza utilizada en la búsqueda de alternativas a un problema, su objetivo radica en mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, además es distinguida como una variante de las técnicas de la resolución de problemas y la resolución de casos. Se entiende también como un proceso curricular y un sistema institucional que simultáneamente desarrolla estrategias para la solución de problemáticas; las bases más las habilidades del conocimiento de la disciplina, implican adaptaciones curriculares, donde los ejes no se plantean desde las teorías científicas, sino desde los problemas que enfrentan.

Por otra parte, el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, suele ser definido desde dos visiones: como propuesta didáctica y como método. La primera establece que los problemas tienen que ser significativos dentro del contexto de la actividad humana, donde la dinámica de la mente no puede acceder al conocimiento erudito<sup>19</sup>, sino desde una perspectiva directa que está condicionada a los recursos biológicos, afectivos y cognitivos del individuo. De igual forma se fundamenta en la idea de hacer que los estudiantes, para aprender, no se limiten a escuchar, sino que solucionen los problemas incluyéndolos en sus procesos de pensamiento, estimulando al cerebro a emplear todos sus recursos cognitivos para descubrir la información.

A su vez, el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, como método motiva el aprendizaje independiente y ejercita a los estudiantes a enfrentar situaciones complejas y a definir sus propias alternativas de solución donde las conclusiones particulares sobre visiones particulares de los problemas no se adapten como verdades absolutas y definitivas.

El aprendizaje basado en problemas es una estrategia de enseñanza- aprendizaje que se inicia con un problema real el cual debe ser retador, interesante y motivador para que el alumno se interese por buscarle solución, se requiere que este sea suficientemente complejo, de tal manera que demande la cooperación de los participantes del grupo para abordarlo eficientemente y promover el desarrollo de una cultura de trabajo en equipo estimulando sus habilidades interpersonales.

El Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, difiere del proceso de aprendizaje tradicional en algunos aspectos:

---

<sup>19</sup> ADURÍZ BRAVO, Op.cit., p.87.

Tabla 3. Comparación del Aprendizaje Basado en Problemas con el Aprendizaje Tradicional.

<b>EN UN PROCESO DE APRENDIZAJE TRADICIONAL</b>	<b>EN UN PROCESO DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS</b>
El profesor asume el rol de experto o autoridad formal.	Los profesores tienen el rol de facilitador, tutor, guía, coaprendiz, mentor o asesor.
Los profesores transmiten la información a los alumnos.	Los alumnos toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre alumno y profesor.
Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina.	Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos. Los profesores incrementan la motivación de los estudiantes presentando problemas reales.
Los alumnos son vistos como “recipientes vacíos” o receptores pasivos de información.	Los profesores buscan mejorar la iniciativa de los alumnos y motivarlos. Los alumnos son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia.
Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional; la información es transmitida a un grupo de alumnos.	Los alumnos trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos. Los alumnos localizan recursos y los profesores los guían en este proceso.
Los alumnos trabajan por separado.	Los alumnos conformados en pequeños grupos interactúan con los profesores quienes les ofrecen retroalimentación.
Los alumnos absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes.	Los alumnos participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas.
El aprendizaje es individual y de competencia.	Los alumnos experimentan el aprendizaje en un ambiente cooperativo.
Los alumnos buscan la “respuesta correcta” para tener éxito en un examen.	Los profesores evitan solo una “respuesta correcta” y ayudan a los alumnos a armar sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas.
La evaluación es sumatoria y el profesor es el único evaluador.	Los estudiantes evalúan su propio proceso así como los demás miembros del equipo y de todo el grupo. Además el profesor implementa una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado.

Fuente: El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica<sup>20</sup>

<sup>20</sup> DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO, VICERRECTORÍA ACADÉMICA, INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica [online]. Monterrey. 1999. Disponible en internet:<URL: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/> p.7

- *El sentido del Aprendizaje Basado en Problemas -ABP*

En las últimas décadas la humanidad ha presenciado los grandes cambios producidos en casi todos los aspectos de la vida: la manera de comunicarse, la forma de dirigir los negocios, el acceso a la información y la utilización de la tecnología. En la actualidad, los estudiantes deben prepararse para la incorporación a un entorno laboral muy diferente al que existía hace solo diez años. Los problemas que estos futuros profesionales deberán enfrentar cruzan las fronteras de las disciplinas y demandan enfoques innovadores y habilidades para la resolución de problemas complejos.

Ante esta situación de permanente cambio, el Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, propone alternativas que permitan al estudiante enfrentarse a la realidad como un protagonista, desarrollando no sólo habilidades para la búsqueda de información, para la computación, el manejo de tecnología y la comunicación, sino también en el fomento de una capacidad crítica frente a los escenarios que enmarcan su desarrollo y que tenga la posibilidad de formarse en comunidad, aplicando sus conocimientos y criterios en el propio medio.

#### 4.2.3 Antecedentes de aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas -ABP.

- Contexto internacional.

En las décadas de los sesenta y los 60's y 70's un grupo de educadores médicos de la Universidad de McMaster (Canadá) reconoció la necesidad de replantear tanto los contenidos como la forma de enseñanza de la medicina, con la finalidad de conseguir una mejor preparación de sus estudiantes para satisfacer las demandas de la práctica profesional. La educación médica, que se caracterizaba por seguir un patrón intensivo de clases expositivas de ciencia básica, seguido de un programa exhaustivo de enseñanza clínica, fue convirtiéndose gradualmente en una forma inefectiva e inhumana de preparar estudiantes, en vista del crecimiento explosivo de la información médica y las nuevas tecnologías, además de las demandas rápidamente cambiantes de la práctica profesional. Era evidente, para estos educadores, que el perfil de sus egresados requería habilidades para la solución de problemas, lo cual incluía la habilidad para adquirir información, sintetizarla en posibles hipótesis y probar esas hipótesis a través de la adquisición de información adicional. Ellos denominaron a este proceso como de Razonamiento Hipotético Deductivo. Sobre esta base, la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster estableció una nueva escuela de medicina, con una propuesta educacional innovadora que fue implementada a lo largo de los tres años de su plan curricular y que es conocida actualmente en todo el mundo como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Problem Based Learning, PBL).

La primera promoción de la nueva escuela de medicina de la Universidad de McMaster se graduó en 1972. El ABP constituye una interesante filosofía docente que ha sido aplicada desde 1968 en América<sup>21</sup> y en Europa desde 1974. A partir de entonces numerosas universidades han iniciado programas con esta estrategia; tal es el caso de universidades como la Universidad de Michigan quien la implementó en la especialidad de Medicina Humana en un curso basado en resolución de problemas en su currículo preclínico. También a inicios de los años 70's las universidades de Maastricht (Holanda) y Newcastle (Australia) crearon escuelas de medicina implementando el Aprendizaje Basado en Problemas en su estructura curricular. A inicios de los 80's, otras escuelas de medicina que mantenían estructuras curriculares convencionales empezaron a desarrollar planes paralelos estructurados en base al ABP. La universidad que lideró esta tendencia fue la de New México, en los Estados Unidos. Un poco más tarde otras escuelas asumieron el reto de transformar su plan curricular completo en una estructura ABP. Las universidades líderes en esta empresa fueron la de Hawái, Harvard y Sherbrooke (Canadá). En épocas actuales, esta estrategia se implementa en universidades como la Universidad Nacional del Rosario- UNR (Argentina), en la UNAM (México) entre otras en el ámbito de las Ciencias de la Salud.

En los últimos treinta años el aprendizaje basado en problemas ha sido adoptado por escuelas de medicina en todo el mundo. Más recientemente ha sido aplicado en una diversidad de escuelas profesionales y el interés en su incorporación en la educación superior en general ha ido incrementándose día a día, por ello se encuentran casos como el de la Universidad de Atacama (Chile), la Universidad de Delaware (Estados Unidos) y diversos ejemplos que se están implementando en la educación secundaria de diversas instituciones, no solo en América sino en otras partes del mundo como el Trabajo de grado de María Teresa Ibáñez Orcajo en la Universidad Complutense de Madrid- España.

- Contexto nacional.

En el contexto nacional, se cuenta con la experiencia del grupo de investigación SEPA (Seminario Permanente sobre Formación Avanzada) de la Universidad del Cauca, dirigido por el Dr. Miguel Corchuelo; dicho grupo hace ya cuatro años trabaja en la aplicación de esta estrategia con los grados decimo y undécimo de la institución educativa INEM Francisco José de Caldas en la ciudad de Popayán; en épocas recientes se sigue el proceso de investigación con el grado sexto de la misma institución, obteniendo resultados satisfactorios y que poco a poco van cumpliendo las expectativas trazadas por ellos.

---

<sup>21</sup> MORALES et al, Op. Cit., p. 146.

Es importante recalcar que la experiencia seguida en Popayán, toma como referente el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, sin embargo, por considerarlo pertinente, el grupo de investigación realizó algunas adaptaciones al modelo seguido por esta estrategia, debido a que consideran que existe una ambigüedad en el termino Problema, pues este es definido como una situación que debe ser estudiada para comprenderla, que genera conflicto y necesita una solución. En su propuesta ellos manifiestan que los estudiantes no dan una solución definitiva al problema porque esto no les compete, lo que hacen es el planteamiento de alternativas que pueden contribuir a solucionar el problema. Es por esta razón que manifiestan que su modelo es una variante de la estrategia aunque en los demás aspectos conservan la esencia del Aprendizaje Basado en Problemas –ABP.

- Contexto regional.

Haciendo referencia al ámbito local, se cuenta con la experiencia de la Fundación Universitaria San Martín, que hace tres años aproximados implementa esta estrategia dentro de las clases del programa de Medicina con aportes que pueden resultar significativos para el proceso seguido por los estudiantes.

De esta forma, su proceso se basa de manera primordial en el planteamiento de un problema, en este caso de una enfermedad de la cual ellos se documentan en cuanto a las causas, los síntomas, consecuencias; más tarde proponen un tratamiento que se siga con el padecimiento en su encuentro tutorial. Cuando se ha realizado toda esta experiencia se presenta a los estudiantes un paciente que realmente está afectado por esta, siguiendo el mismo proceso que han realizado en la parte teórica del ejercicio.

Tabla 4. Antecedentes de aplicación de la estrategia ABP

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>CAMPO DE APLICACIÓN</b>
<b>Universidad Mc Master (Canadá)</b>	Medicina
<b>Universidad de Michigan (Estados Unidos)</b>	Medicina
<b>Universidad de Maastricht (Holanda)</b>	medicina
<b>Newcastle (Australia)</b>	medicina
<b>Universidad Nacional del Rosario- UNR (Argentina)</b>	Ciencias de la Salud
<b>UNAM (México)</b>	Ciencias de la Salud
<b>Universidad Complutense de Madrid- España.</b>	Educación Secundaria
<b>Universidad de Atacama (Chile)</b>	Educación Universitaria
<b>Universidad de Delaware (Estados Unidos)</b>	Educación universitaria
<b>Universidad del Cauca (Popayán)</b>	Educación Básica
<b>Fundación Universitaria San Martín (Pasto)</b>	Ciencias de la Salud

Fuente: Esta investigación

4.2.4 Fundamentos teóricos del ABP. Los fundamentos teóricos que sustentan la efectividad del ABP son múltiples; algunos de los más importantes son:

- *Referente Epistemológico.*

En este referente se encuentra La Epistemología de las Ciencias, también llamada por algunos teóricos Filosofía de la Ciencia, se encarga del estudio de la producción y validación del conocimiento; se ocupa de problemas tales como las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a su obtención y los criterios por los cuales se lo justifica o invalida; establece una relación entre el sujeto y el objeto, lo que se conoce de este y su representación interna, para llegar a la posesión de una verdad a partir del conocimiento ya obtenido. Entre los teóricos más representativos se encuentran Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Laudam y otros.

La epistemología pone en primer plano el estudio de la historia de la ciencia, que presupone una imagen de esta, se revela como un ingrediente indispensable para la didáctica de las ciencias<sup>22</sup> convirtiéndose en una labor del docente en lo que se refiere a la motivación y al aprendizaje del alumno. Asimismo, pretende la identificación de paradigmas y programas de investigación que compitan entre sí, se presta mayor atención a las revoluciones de la ciencia contrastándolas con los periodos de relativa normalidad que le acompañan; sin embargo lo más importante que se plantea este estudio es la búsqueda de respuestas diferentes a las que son constantes dentro de la ciencia, encontrar problemas que generen inquietud y que requieran de alternativas y la relación de diversas disciplinas, (interdisciplinariedad), que den luces a problemas planteados con anterioridad pero que la ciencia de la antigüedad no sea tergiversada.

De igual manera se encuentra Gastón Bachelard, quien plantea en sus estudios, que la Ciencia debe tener su propia Filosofía, que se caracteriza por una carencia de unidad o de centro, y no puede hallársele un rasgo único que la defina: “Pediremos (...) a los filósofos que rompan con la ambición de hallar un solo punto de vista fijo, para juzgar una ciencia tan amplia y tan mudable como la física”<sup>23</sup>. Este filósofo manifiesta que la filosofía de la ciencia tiene un carácter dispersivo, y distribuido, por tanto, la epistemología debe tener la misma movilidad que esta; además de considerar este aspecto, reconoce la necesidad de involucrarse en el conocimiento científico y no hacer juzgamientos desde afuera de él. De todas estas apreciaciones, surge el concepto de Espíritu Científico, que se considera como variable igual que la ciencia, que debe adaptarse a la historia del conocimiento y que esta dispuesto a enfrentar las “Rupturas epistemológicas”, que no es más que el rompimiento de conocimientos que han sido mal asimilados y que obstaculizan la asimilación de nuevos conceptos<sup>24</sup>.

Con la presente investigación están presentes las rupturas epistemológicas, en cuanto a la enseñanza, a fin de mejorar los procesos que se siguen en las instituciones educativas y darles un giro que permita el avance en la formación de los seres humanos.

- *Referente Sociológico.*

Dentro de los fundamentos teóricos de este referente, se tiene en cuenta el enfoque *Ciencia, Tecnología y Sociedad- CTS*, un campo de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública. La ciencia y la tecnología se están sumando a la voluntad social y política de las

---

<sup>22</sup> REALE Giovanni, ANTISERI Darío. Historia del pensamiento filosófico y científico Vol. 3. Editorial Herder: Barcelona, 1988. p. 930

<sup>23</sup> *Ibíd.*, p.882.

<sup>24</sup> *Ibíd.*, p.883.

sociedades de controlar sus propios destinos, sus medios y el poder de hacerlo. La ciencia y la tecnología están proporcionando a la sociedad una amplia variedad de opciones en cuanto a lo que podría ser el destino de la humanidad. Este fundamento surge como un movimiento educativo en los años sesenta en las universidades de Estados Unidos a partir de nuevas corrientes de investigación en filosofía y sociología de la ciencia, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico-tecnológico, como respuesta a la superioridad que otros países estaban desarrollando en cuanto a ciencia y tecnología. Debido a esto se realizó una evaluación de los currículos y se encontró una respuesta negativa en cuanto a la educación que se impartía. Por ello se propuso promover la alfabetización científica y tecnológica; saltar la barrera que existe entre los contenidos curriculares de las ciencias y la ciencia de los expertos, porque la desconexión entre lo que aprenden los alumnos y el mundo en que viven les impide tener una imagen real de la ciencia. Por tanto, el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS, busca en su estudio, entender aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales.

En el último siglo, se han presentado cambios en los comportamientos de la ciencia, la tecnología y la sociedad; como resultado surgen nuevas corrientes en los campos de la didáctica de las Ciencias y la forma como se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje. El enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS establece una interrelación entre estas disciplinas puesto que cada una tiene su discurso propio aunque existen puentes muy estrechos que las unen; cuyo objetivo es la formación de ciudadanos científicamente cultos que viven en una sociedad influenciada por la ciencia y la tecnología y sean responsables en la toma de decisiones con una base científica.

De acuerdo con lo anterior, este enfoque propone incorporar la actualidad científica a los currículos, alfabetizar científica y tecnológicamente a futuros ciudadanos de una sociedad democrática y fomentar la responsabilidad en temas científicos. Diversos autores definen desde diferentes ejes y perspectivas las metas que persigue el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS y la enseñanza de las Ciencias como respuesta a necesidades naturales, visión positiva de esta y la forma como contribuye en la resolución de problemas y la naturaleza de las ciencias, entre otros.

El enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS tiene como dos grandes vertientes los temas sociales y los aspectos sociales de la Ciencia, el primero pone de manifiesto la relación CTS y los temas que preocupan al público como contaminación, superpoblación, alimentos transgénicos, genoma humano, ingeniería genética, entre otros, en tanto que los aspectos sociales de la ciencia se concretan de la siguiente forma: filosóficos (impacto de los descubrimientos

científicos), sociológicos (resolución de problemas sociales), históricos (historia de la Ciencia y la Tecnología), políticos (relación ciencia tecnología y gobierno), económicos (industria, comercio y consumo) y humanísticos (Aspectos culturales y creativos).

Dentro de los planteamientos didácticos del enfoque CTS se propone temas sociales como el lenguaje científico, decodificar el proceso de construcción de conocimiento científico, actuar en forma creativa y desmitificar las ciencias y la alfabetización científica y tecnología; donde existen tres niveles:

1. Alfabetización básica escolar y funcional. Vinculado al currículo, llevar la actualidad científica al aula y buscar que el individuo ponga sus conocimientos en acción para mejorar los niveles de vida.
2. Alfabetización cívica ciudadana. Aspira a despertar los conocimientos de los individuos como ciudadanos acerca de los temas relacionados con la ciencia y la tecnología.
3. Alfabetización científica- cultural. Interrelación de las ciencias con otros campos.

Otro de los aspectos que refiere este enfoque es el compromiso que debe existir frente a la integración social de las mujeres y minorías, así como el estímulo para un desarrollo socioeconómico respetuoso con el medio ambiente y equitativo con relación a generaciones futuras de tal forma que se contribuya a salvar el creciente abismo entre la cultura humanista y la cultura científico-tecnológica que fractura nuestras sociedades.

▪ *Referente psicológico.*

Dentro de este aparte se encuentran: *la teoría del procesamiento de la información* en la que se muestra cómo el conocimiento se adquiere en un proceso se inicia con la activación del conocimiento previo, y termina con la construcción del conocimiento propio a través de un proceso de incorporación del entendimiento y elaboración del conocimiento. El procesamiento de información está definido también por el estilo cognitivo; en este, las personas creativas tienden a explorar muchas alternativas ante un problema antes de decidir un camino y son flexibles a la hora de cambiar la dirección de la resolución, a cuestionar y valorar cada nueva situación y, son independientes de campo, es decir, tienden a percibir cosas encajadas en el contexto y escondidas parcialmente por éste.

Así mismo esta teoría propone un modelo analógicamente – computadora para explicar cómo es decodificada la información, el uso de esta metáfora no implica que el cerebro funcione como una computadora lo que se desea expresar es que los conceptos y el vocabulario del procesamiento de información pueden ayudar a

formular teorías de la cognición humana y explicar diversos aspectos de la conducta del hombre. De igual forma proporciona una concepción constructivista y afirma que los sujetos construyen su propio conocimiento a partir de sus estructuras y procesos cognitivos, puede decirse entonces que el análisis del procesamiento de información humana se caracteriza en el estudio de la sensación, la percepción, la cognición y el control motor.

La psicología cognitiva estudia científicamente los procesos mentales con el fin de comprender la conducta humana, surge como una disciplina de la psicología experimental y psicológica evolutiva. Está encargada de los procesos a través de los cuales el individuo obtiene conocimiento del mundo y toma conciencia de su entorno, así como de sus resultados, afirma que la manera en que el sujeto aprende y construye su conocimiento depende de la forma casi paralela a las habilidades de metacognición que pudo ir desarrollando<sup>25</sup>. Entre las teorías más representativas de esta corriente de pensamiento se puede mencionar a D. Ausubel, D. Brooker, H. Gardner, entre otros. La psicología cognitiva moderna se ha formado bajo la influencia de disciplinas afines, como el tratamiento de la información, el constructivismo, la inteligencia artificial y la ciencia del lenguaje.

En consecuencia la psicología cognitiva toma como premisa básica el aprendizaje como un proceso de constitución del nuevo conocimiento sobre la base del conocimiento previo y establece de forma clara tres principios relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos: el aprendizaje como un proceso constructivo y no repetitivo, donde la memoria presenta una estructura asociativa y el conocimiento se almacena en redes semánticas que tienen influencia sobre la forma cómo se interpreta y se memoriza la información. El segundo principio es la forma como la metacognición afecta el aprendizaje y señala que este es más rápido cuando los estudiantes poseen habilidades para la metacognición vista como un elemento esencial en el aprendizaje, hace parte del establecimiento de metas, selección de las estrategias para aprender y la evaluación de los logros. Por último la forma como los factores sociales y contextuales tienen influencia sobre el aprendizaje<sup>26</sup> está relacionado directamente con el uso que se hace del conocimiento, que en conjunto con las habilidades deben ser enseñadas desde diferentes perspectivas y aplicadas en diversas situaciones.

- *Referente Pedagógico.*

En este se encuentra, el *constructivismo*, un enfoque que establece que el aprendizaje es un proceso en el que el conocimiento se construye a partir del conocimiento previo del individuo, integrando y asimilando el nuevo de forma activa, siendo el alumno protagonista de su propio aprendizaje. En cuanto a las

---

<sup>25</sup> SCHNEIDER, Sandra. Cómo desarrollar la inteligencia y promover capacidades. Editora Cultural Internacional. Colombia 2006; p.9.

<sup>26</sup> MORALES et al, Op. cit., p. 151.

razones por las que el ABP se considera una aplicación eficaz del enfoque constructivista al proceso de aprendizaje, Savery y Duffy<sup>27</sup> formulan tres proposiciones primarias:

- a. El entendimiento se produce por nuestras interacciones con el medio ambiente
- b. Los conflictos cognitivos y la perplejidad son los estímulos para aprender y determinar la organización y naturaleza de lo que se aprende.
- c. El conocimiento se logra mediante la negociación social y la valoración de la viabilidad de diferentes construcciones del entendimiento.

Estas tres proposiciones que describen el marco ideológico del constructivismo sugieren un conjunto de principios instruccionales que pueden guiar la práctica de la enseñanza y la concepción de contextos de aprendizaje. Estos principios son los siguientes:

- a) Anclar toda actividad de aprendizaje en grandes tareas o problemas
- b) Apoyar al aprendiz en el dominio de la totalidad de la tarea o problema de aprendizaje
- c) Diseñar tareas auténticas;
- d) Permitir al estudiante el dominio de los procesos usados para las soluciones;
- e) Diseñar las tareas y el entorno de aprendizaje de tal manera que reflejen la complejidad del contexto en que el estudiante desempeñará su futura actividad profesional;
- f) Concebir el entorno de aprendizaje como un desafío, de forma que promueva y estimule el pensamiento de los estudiantes;
- g) Fomentar y estimular el desarrollo de actitudes de duda sistemática y análisis crítico de las ideas propias frente a otras opiniones y contextos;
- h) Ofrecer posibilidades y oportunidades de reflexión en los contextos de los contenidos y procesos del conocimiento.

El aprendizaje basado en problemas es considerado como la estrategia que mejor aplica los ocho principios del enfoque constructivista, descritos por Barrows<sup>28</sup>, y el mejor ejemplo de entorno del constructivismo en el aprendizaje.

---

<sup>27</sup> IGLESIAS. Op. Cit., p.3.

<sup>28</sup> *Ibíd.*, p.4.

Así mismo, se encuentra el *aprendizaje en colaboración*, que define y exige la fijación de metas grupales, la retroalimentación entre los participantes en el aprendizaje, y las fuentes y tareas compartidas por los miembros de un grupo, que deben producir una mejor capacidad de solucionar problemas que en el aprendizaje individual competitivo<sup>29</sup>. Dentro de esta estrategia, las actividades se estructuran de forma que los alumnos trabajan juntos, aprendiendo unos de otros. Se hace necesaria la interacción y participación de todos, logrando que el alumno se sienta responsable de su aprendizaje y también del resto del grupo.

El aprendizaje en colaboración es sólo una estrategia, no es la única forma de aprender, aunque se afirma que mejora la motivación, el rendimiento, las habilidades sociales y las estrategias de aprendizaje de los alumnos; se adecua por lo general a trabajos en los que un grupo de alumnos se integra en un proyecto que requiere la colaboración de todos los integrantes para conseguir el objetivo propuesto. Además requiere la elaboración de un currículo que incluya proyectos, materiales adecuados y una supervisión por parte del docente sobre los procesos seguidos en los grupos.

De igual forma, se enmarca dentro de este referente el *concepto de aprendizaje dentro de un contexto*, que parte de la premisa de que cuando se aprende dentro de un contexto en el cual posteriormente, se va a utilizar el conocimiento y competencias, facilitando el aprendizaje y la habilidad para el uso de la información.

Las interacciones entre alumnos y entre alumnos y profesores, el tipo de situaciones que se crean y a los que son expuestos alumnos y profesores, caracterizan una cierta comunidad de práctica y se constituyen en aspectos determinantes en el proceso de aprendizaje. Este tipo de aprendizaje requiere contextos ricos en recursos y materiales que ofrezcan oportunidades para la interacción social y que sean representativos de los tipos de tareas y problemas a los cuales, en el futuro, los alumnos tendrán que aplicar sus conocimientos y capacidades.

- *Referente Didáctico.*

En el se destaca la Didáctica de las Ciencias. La Didáctica cumple criterios de racionalidad científica en la medida que integre elementos subjetivos en la explicación de los fenómenos que se suceden en la cotidianidad y que pueden ser analizados por el estudiante para lograr una mejor apropiación, ya que esta posee suficiente número de conceptos, juicios y razonamientos estructurados susceptibles de generar nuevas ideas tanto inductiva como deductivamente.

---

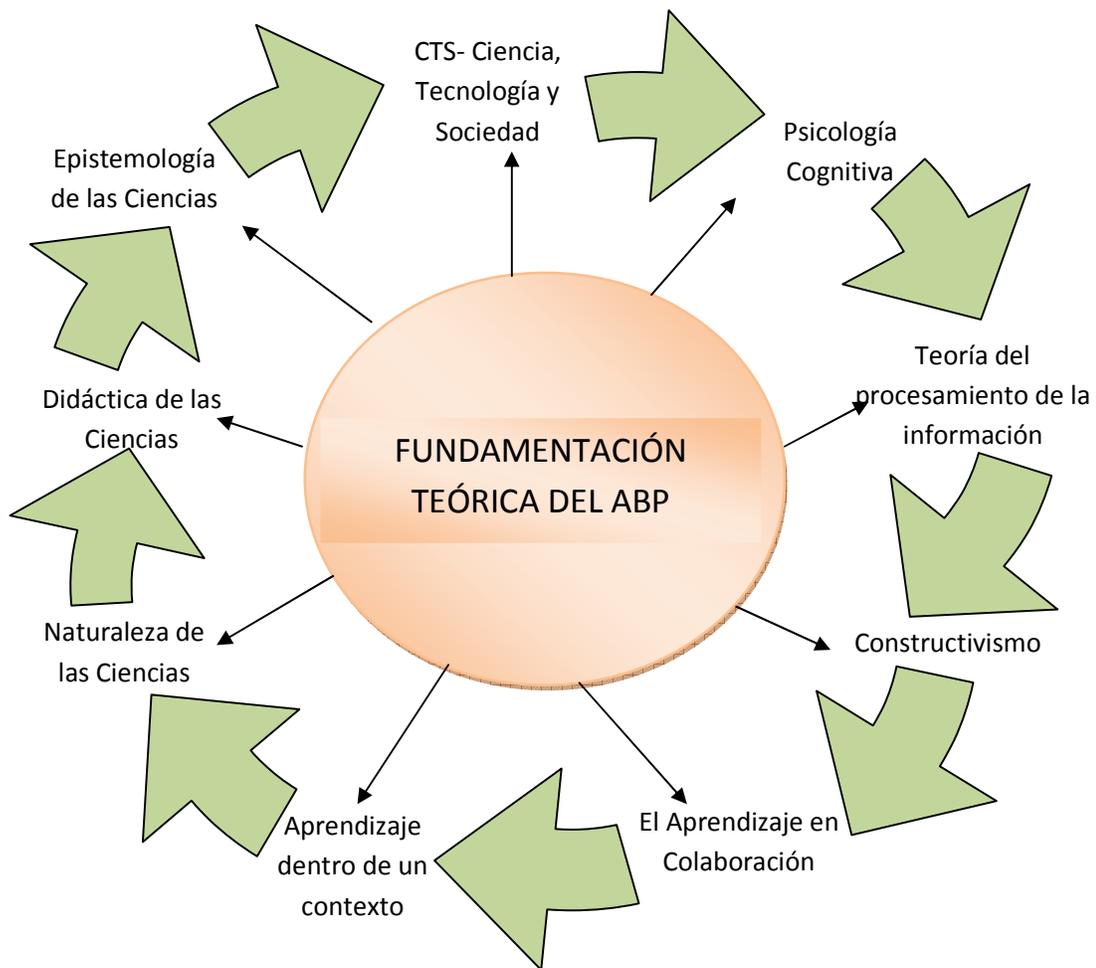
<sup>29</sup> TARAZONA, José L. Reflexiones acerca del aprendizaje basado en problemas (abp). Una alternativa en la educación médica [online]. Santa fe de Bogotá. 2005. Disponible en internet:<URL: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v56n2/v56n2a06.pdf>>

En la actualidad se estima que uno de los principales objetivos de la enseñanza de las ciencias es el aprendizaje de su Naturaleza, tanto para desarrollar una mejor comprensión de ciencia y sus métodos, como para contribuir a tomar mayor noción de las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, lo que relaciona este referente con la estrategia ABP, debido a que este último se fundamenta en los planteamientos del CTS complementándose con la Naturaleza de las Ciencias.

Se debe tener en cuenta que en la enseñanza de las ciencias es muy importante reconocer la historia de esta, tanto como la de sus personajes, de igual forma, los estudiantes deben convencerse de que todo tipo de personas, gente como ellos mismos, han hecho, hacen y continuarán haciendo ciencia. Mucho mas allá de las creencias en donde el científico se encierra en su laboratorio a experimentar; se debe entender que la investigación científica también implica la imaginación e inventiva del personaje.

Cabe resaltar que tanto la Naturaleza de las Ciencias como la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas, permitió al estudiante realizar un proceso de indagación, en donde este analiza las cosas que los rodean, además les da experiencia en la conducción de sus propias investigaciones y los anima a trabajar en pequeños grupos. Se les debe alentar a observar con más cuidado, registrar los datos y socializar sus resultados, con un tiempo prudente para el desarrollo de la actividad. De tal manera que el estudiante alcance un aprendizaje significativo.

Figura 6. Fundamentos Teóricos del ABP



Fuente: Esta investigación

#### 4.2.4 Modelos de aplicación y descripción de procesos, recursos, procedimientos y principios del Aprendizaje Basado en Problemas –ABP

- *Principios del Aprendizaje Basado en Problemas –ABP.*

Con la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, se pretende el desarrollo integral de los estudiantes, junto con la adquisición de los conocimientos de la disciplina, desarrollando capacidades, actitudes y valores. Algunos de los principales propósitos del Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, orientados hacia el estudiante son:

- a. Hacer al joven corresponsable de su propio aprendizaje, involucrándolo en el desarrollo de todo su proceso formativo de tal manera que sea consciente de su papel en la construcción del conocimiento.
- b. Desarrollar una plataforma de conocimientos relevantes, caracterizados por ser profundos y flexibles, que puedan ser priorizados y empleados de acuerdo a la situación en la que se encuentra.
- c. Promover habilidades para la evaluación crítica y la obtención de nuevos conocimientos con el compromiso de aprendizaje de por vida. Además de un razonamiento eficaz y creativo basado en conceptos integrados y adaptables.
- d. Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo, que fortalezcan su formación integral.
- e. Hacer que el estudiante haga suyo el problema con entusiasmo e iniciativa, para que no sólo lo conozca, sino que tome parte en el planteamiento de alternativas que conlleven a su solución.

Así, el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, promueve la integración de las actividades de aprendizaje en una sola tarea y al mismo tiempo, el desarrollo del contenido de la asignatura y las estrategias para resolver problemas, exigiendo del alumno, el uso de sus conocimientos previos. Sin embargo, más que avocarse a resolver una situación, se trata de que el alumno comprenda las soluciones que puede tener ésta, y determinar cuál de ellas es la más viable, teniendo en cuenta que las alternativas deben tener la posibilidad de aplicarse en el contexto.

- *Objetivos del ABP.*

Algunos de los objetivos que persigue el Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, son:

- a. Contribuir a que el conocimiento sea una herramienta para el planteamiento de alternativas de solución viables a las necesidades humanas, incrementando en el alumno el desarrollo de habilidades metacognitivas.
- b. Resignificar la mirada que ha caracterizado el acto educativo, sus finalidades, la forma como participan los agentes en el proceso y sobre todo la forma cómo participan sus gestores.
- c. Facilitar la comprensión y la apropiación de nuevos conocimientos, además de promover la disposición afectiva y la motivación de los alumnos, indispensables para lograr aprendizajes significativos.

- d. Transformar los contenidos de ideas a habilidades y de acumulación a competencia.
  - e. Preparar a los estudiantes para que asimilen directamente desde la fuente y de una forma divertida, de tal forma que aprendan a desempeñarse en contextos con propiedad.
  - f. Buscar un cambio de mentalidad del maestro en cuanto a su saber, su quehacer y su ser.
- *Características del ABP.*

Entre las principales características se resaltan:

- a. En la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades, conforman el foco de organización, son un estímulo para el aprendizaje significativo, que se incentiva desde los grupos pequeños de estudiantes donde se aprende partiendo del conocimiento del mundo real y el profesor es un facilitador y un guía que permite la comunicación metacognitiva.
  - b. El aprendizaje está centrado en el alumno quien adquiere la nueva información mediante un aprendizaje autodirigido, que surge de manera fundamental desde la colaboración y la cooperación.
  - c. El Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, permite la actualización de la Zona de Desarrollo Próximo -ZDP, del estudiante, debido a que genera conflictos cognitivos, indispensables para alcanzar aprendizajes significativos.
  - d. En esta estrategia, el docente se percibe como un tutor afiliativo, quien diseña y asesora la experiencia de los alumnos mediante un liderazgo instrumental.
  - e. El estudiante en el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, es el protagonista autónomo, cooperativo y afiliativo; es quien asume una actitud que aporta en el diseño de la solución del problema dentro del grupo de trabajo, consulta fuentes de información, propone alternativas de solución y evaluación, participa activamente en los debates de socialización, y desde su rol, ayuda a construir propuestas viables.
- *Agentes participantes en el desarrollo del ABP.* Dentro de los agentes se incluyen al docente y al estudiante.
- a. Docente: El maestro en el Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, no es un directivo, es concebido como tutor tiene la responsabilidad de seleccionar el problema bajo el criterio de significatividad, también debe determinar las

etapas y metas de la experiencia de aplicación de la estrategia y asesorar al grupo en el diseño de la solución al problema.

Por esta razón, dentro de las tareas específicas del tutor se encuentran la selección del problema; el diseño de la experiencia que comprende la inmersión en la problemática, el diseño y discusión de alternativas de solución y evaluación; además de la construcción de la estrategia de enseñanza y aprendizaje teniendo como base este modelo. Asimismo, debe fomentar el diálogo entre sus estudiantes y actuar como un mediador y como un potenciador del aprendizaje.

- b. Estudiante: Para el Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, el estudiante es el protagonista del proceso; esta estrategia enseña a los estudiantes a involucrarse en un lugar de trabajo y a relacionarse con otros, a adoptar un rol para afianzar el trabajo en equipo y a darle sentido a su adquisición de conocimiento cuando se toma como una herramienta para la construcción de soluciones a las necesidades humanas.

Como resultado, surgen tareas propias del estudiante en la estrategia: la elección de un rol para la solución del problema; la consulta de fuentes de información y junto con ello la participación activa en la discusión orientada a definir la estructura del problema; la presentación y construcción de alternativas de solución para evaluar las más deseables. Finalmente se estipula dentro de dichas tareas, la sustentación con su equipo de trabajo del modelo de solución al problema elegido en los pasos realizados.

- *Procedimientos del ABP*

“El Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, consta de dos fases: en la primera, se trata de revitalizar el proceso de enseñanza y-aprendizaje en el aula, a fin de que los estudiantes puedan efectuar una mayor cantidad de estudios independientes. En la segunda se organizan sesiones basadas en problemas en pequeños grupos, en los que los estudiantes analizan problemas simulados de la vida real”<sup>30</sup>

El primer aspecto que el profesor debe tener en cuenta al enfrentar el diseño de sus clases siguiendo esta estrategia, son los objetivos de aprendizaje, el tiempo de duración de la experiencia, la forma de evaluar el problema y el proceso a seguir; posterior a esto podrá comenzar a construir el problema retador que enmarca el trabajo. Concluida la elección del problema, se diseñan las estrategias de aprendizaje que le permitirán al alumno adquirir los conocimientos pertinentes para darle solución.

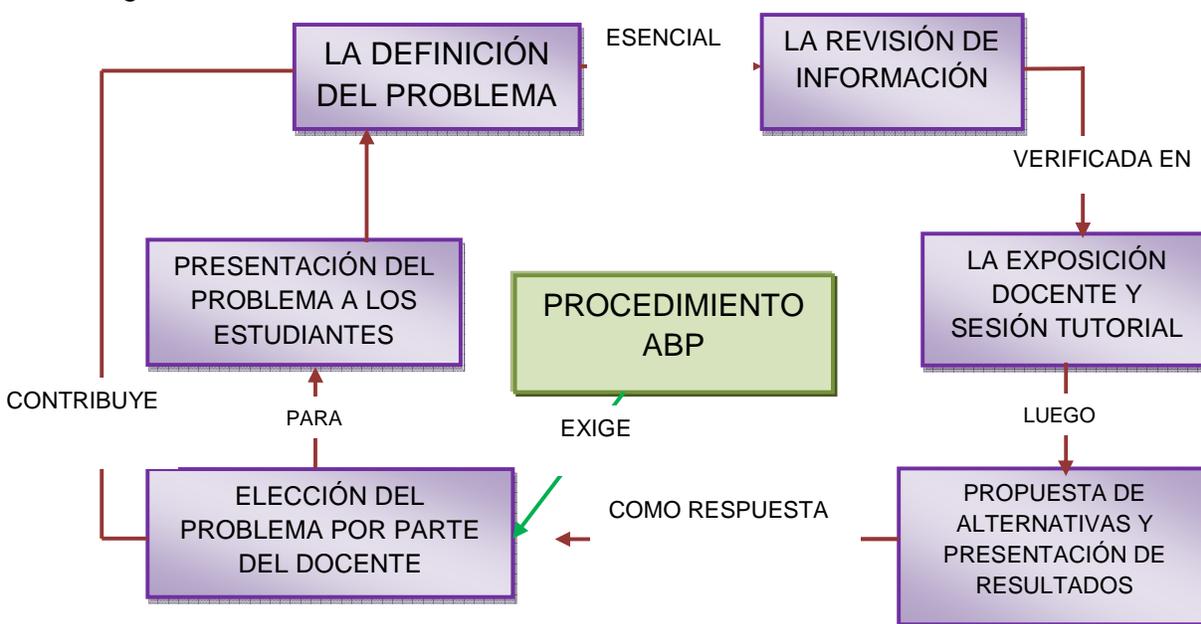
---

<sup>30</sup> IGLESIAS,.Op.cit p.2

Seguido a esto, para realizar el proceso de la estrategia, se han planteado seis momentos con los que se busca resolver el problema:

- a. *Presentación de problemas a resolver:* el profesor presenta al grupo, una situación problema que invita al estudiante a integrar las diferentes áreas del conocimiento que son adecuadas para su resolución. En equipos de seis a ocho integrantes, se establece una lista de los temas relacionados con el caso presentado, en ella se discriminan tres tópicos: aquello que se conoce, aquello que se desconoce, y qué se necesita para resolver el problema; y, a partir de estos, se determinan los objetivos de aprendizaje a manera de preguntas, que guían la búsqueda de información sobre el caso.
- b. *Definición del problema:* Este momento consiste en la presentación de algunas declaraciones que expliquen, en forma clara, lo que el equipo desea resolver, producir, responder, probar o demostrar frente a la temática planteada, además del planteamiento de hipótesis sobre lo que puede suceder.
- c. *Revisión de información:* Luego de la definición, los estudiantes realizan una revisión bibliográfica acerca del tema analizado, destacando los elementos con mayor relevancia para la solución del problema y que sirvan de información para sustentar el trabajo y las alternativas para dar solución al problema. La verificación de lo realizado por los estudiantes en esta etapa se hace en la siguiente sesión.
- d. *Exposición docente:* Después de la revisión de información, el tutor revisa los conceptos principales de los temas relacionados a la solución del problema y a los objetivos definidos previamente. Utiliza diferentes apoyos didácticos con la finalidad de clarificar la estructura general del tema revisado y los conceptos de mayor complejidad.
- e. *Sesión Tutorial:* En esta misma sesión, un equipo de estudiantes elabora, una serie de cuestiones y/o casos sobre el tema revisado y los presenta al grupo para su discusión, buscando lograr un mejor aprendizaje del mismo. En esta fase, el docente evalúa tanto el trabajo del equipo que guía la sesión, como la calidad de la participación del resto del grupo.
- f. *Presentación de resultados:* aunque se contempla una evaluación formativa a lo largo del curso y una coevaluación del trabajo realizado en las sesiones tutoriales, el equipo debe presentar un reporte o hacer una presentación en la cual se muestren las recomendaciones, predicciones, inferencias o aquello que sea conveniente en la solución del problema, contrastándolo con la actividad realizada en la definición.

Figura 7. Procedimiento del ABP



Fuente: Esta investigación

#### 4.2.6 Formas de evaluación que se contemplan en la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas -ABP

La evaluación no se limita a la acreditación, sino que se concibe como un proceso sistemático, continuo, integral, que orienta e impulsa la investigación<sup>31</sup>. Al Utilizar un método como el Aprendizaje Basado en Problemas -ABP implica tomar la responsabilidad de mejorar las formas de evaluación que se utilizan. Los tutores buscan diferentes alternativas de evaluación que además de evaluar sean un instrumento más del proceso de aprendizaje de los alumnos. El uso exámenes convencionales cuando se ha expuesto a los alumnos a una experiencia de aprendizaje activo genera en ellos confusión y frustración.

En particular se enfatizan los procesos de Evaluación donde se tengan en cuenta aspectos como: los resultados del aprendizaje de contenidos, el conocimiento que el alumno aportó al proceso de razonamiento grupal, las interacciones personales del alumno con los demás miembros del grupo. Además de esto, el estudiante se evalúa a si mismo (participación, cooperación grupal, producción) evalúa a su tutor, evalúa el proceso de aprendizaje, e identifica sus dificultades y las estrategias que usa para superarlas. La calificación final se apoya en una diversidad de elementos, correspondiente a todas sus actividades y producciones.

<sup>31</sup> ESTÉVEZ SOLANO, Cayetano. Evaluación integral por procesos: Una experiencia construida desde y en el aula. Santa fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 1997. p.21.

Constituye una estimación cualitativa en base a categorías amplias, coherente con el modelo constructivista, como valoración explícita del trabajo.

Así, el propósito de estas evaluaciones es proveer al alumno de retroalimentación específica de sus fortalezas y debilidades, de tal modo que pueda aprovechar posibilidades y rectificar las deficiencias identificadas. La retroalimentación juega aquí un papel fundamental, debe hacerse de manera regular y es una responsabilidad del tutor, esta no debe tener un sentido positivo o negativo, más bien debe tener un propósito descriptivo, identificando y aprovechando todas las áreas de mejora posibles. Algunas opciones que pueden ser tomadas en cuenta en lo referente a los aspectos por evaluar son<sup>32</sup>:

- a) La preparación para la sesión. Cuando se utiliza material relevante en el desarrollo de la clase, tomando los conocimientos previos, se puede percibir la iniciativa, curiosidad y organización. Esto demuestra de la preparación para las actividades grupales
- b) La Participación y contribuciones al trabajo del grupo: los estudiantes participan de una manera constructiva, apoyando el proceso de las actividades. Además de identificar la capacidad de dar y aceptar recomendaciones constructivas que estimulen el trabajo colaborativo.
- c) Las Habilidades interpersonales y comportamiento profesional: Muestran la habilidad para comunicarse con los compañeros, escuchar y atender los diferentes aportes, el respeto y orden en la participación, la colaboración y responsabilidad.
- d) Contribuciones al proceso de grupo: Apoya el trabajo del grupo colaborando con sus compañeros y aportando ideas e información recabada por él mismo. Estimula la participación de los compañeros y reconoce sus aportes.
- e) Actitudes y habilidades humanas: El estudiante toma conciencia de sus fortalezas y limitaciones personales, escucha las opiniones de los demás, tolera las diferencias de los demás y estimula el desarrollo de sus compañeros.
- f) Evaluación crítica: Allí se aclaran, definen y analizan los problemas, es capaz de generar y probar una hipótesis, identificando los objetivos de aprendizaje.

Más que centrarse sobre hechos, en el Aprendizaje Basado en Problemas -ABP se fomenta un aprendizaje activo y un auto aprendizaje, por lo que los estudiantes definen sus propias tareas de aprendizaje. Los múltiples propósitos del

---

<sup>32</sup> DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO, Op. Cit. p. 29

Aprendizaje Basado en Problemas -ABP traen como consecuencia la necesidad de una variedad de técnicas de evaluación. Entre ellas están:

Tabla 5. Algunas técnicas de evaluación utilizadas con el ABP.

<b>TÉCNICA DE EVALUACIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Examen escrito	Se puede aplicar a libro cerrado o a libro abierto. Las preguntas deben ser diseñadas para garantizar la transferencia de las habilidades a problemas o temas similares.
Examen práctico	Puede ser utilizado para verificar la aplicación de las habilidades aprendidas durante el curso.
Mapas conceptuales	Con este los alumnos representan su conocimiento y crecimiento cognitivo a través de la creación de relaciones lógicas entre los conceptos y su representación gráfica.
Evaluación del compañero	Se le proporciona al alumno una guía de categorías de evaluación que le ayuda en el proceso de evaluación del compañero. Además enfatiza, el ambiente cooperativo del ABP.
Autoevaluación	Permite al alumno pensar cuidadosamente acerca de lo que sabe, de lo que no sabe y de lo que necesita saber para cumplir determinadas tareas.
Evaluación al tutor	Consiste en retroalimentar al tutor acerca de la manera en que participó con el grupo. Puede ser dada por el grupo o por un observador externo.
Presentación oral	El ABP proporciona a los alumnos una oportunidad para practicar sus habilidades de comunicación. Las presentaciones orales son el medio por el cual se pueden observar estas habilidades.
Reporte escrito	Permite a los alumnos practicar la comunicación escrita.

Fuente: El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica<sup>33</sup>

<sup>33</sup> DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO, Op. Cit. p. 29

#### 4.2.7. Desarrollo de Competencias en las Ciencias Naturales

Dentro de las consideraciones generales que plantea la Reforma Curricular Consensuada, en el área de Ciencias Naturales, expresa: “Cuanto mayor sea la población con sólidas competencias (...), habrá mejores opciones de desarrollo y de participación positiva del hombre en la sociedad”<sup>34</sup>. Tomando este lineamiento, el trabajo por competencias plantea como propósito fundamental ir más allá del énfasis en la descripción y la explicación de los fenómenos naturales, es decir, llegar a la interacción disciplinar y el manejo de leyes, teorías o postulados, y a su justificación y proyección en diferentes contextos. En este sentido, el Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior –ICFES, ha planteado como definición de competencia “Saber hacer en Contexto”, que se desglosa de la siguiente manera

Saber: Dominios del conocimiento  
Hacer: El desempeño del estudiante  
Contexto: La realidad circundante

Cuando se propone realizar una definición de la palabra *Competencia*, es necesario tener presente que dicho término tiene antecedentes de años atrás, de forma particular en Inglaterra, Estados Unidos, Alemania y Australia; donde el concepto surgió relacionado con los procesos de producción en las empresas, predominando para el campo tecnológico, donde el conocimiento ha avanzado de manera vertiginosa.

La competencia es un saber hacer o conocimiento implícito en un campo del actuar humano, una acción situada que se define en relación con determinados instrumentos mediadores<sup>35</sup>, una acción que se demuestra con eficiencia y que puede ser actualizada en diferentes contextos. Es una capacidad para desempeñar tareas nuevas, entendidas como diferentes a las de la rutina habitual. Esta definición demuestra la necesidad de relación con el contexto, desconocida por algunas perspectivas porque en esta no se separa la mente del contexto cultural sino que se reconoce que a partir de esta se conoce y se transforma el entorno, de esta manera se reconoce la relación que se presenta entre una acción y el contexto en el que esta se realiza. Además, se enfatiza en que el saber hacer que está ligado a las acciones en muchas ocasiones no es el producto de un aprendizaje formal sino que es el resultado del contacto con el contexto, lo que lleva a una apropiación del conocimiento de forma implícita en la cotidianidad y le da un carácter dinámico.

---

<sup>34</sup> MEN, ICFES, Examen de Estado, Propuesta General, Bogotá, 2002.

<sup>35</sup> TORRADO, María Cristina. La naturaleza cultural de la mente. Bogotá: ICFES, 1995. p.11.

En este trabajo es importante visualizar la relación establecida entre ciencia, tecnología y ambiente, enfocada en que el individuo ponga en juego operaciones mentales frente a una situación y valore sus repercusiones y efectos en el entorno.

Al hablar de la educación por competencias, se hace referencia a la propuesta de formar estudiantes capaces de interpretar la información adquirida; es decir, explicar el sentido mismo de estos conocimientos, para pasar a argumentar o a la presentación de razonamientos para encontrar la explicación de una causa y un efecto. Y una vez que ha sorteado este nivel pueda proponer sus criterios y juicios para generar alternativas de solución que puedan ser adoptadas o por lo menos analizadas por los demás individuos.

Figura 8. Niveles de construcción del Conocimiento.



Fuente: Hacia un modelo pedagógico ideal.<sup>36</sup>

<sup>36</sup> SALAS ENRÍQUEZ Graciela. Hacia un modelo pedagógico ideal. 2005. En: Taller de acompañamiento para docentes con aplicación de competencias y estándares en el aula de clase. (2005 San Juan de Pasto). Diapositivas.

▪ **COMPETENCIA INTERPRETATIVA:**

La educación por competencias propone formar estudiantes capaces de interpretar la información adquirida; es decir, involucrar los aspectos que tienen que ver con las maneras de comprender las afirmaciones, las acciones orientadas a encontrar el sentido de un texto, de una posición, de un problema, de una gráfica, de un mapa, de un esquema, interpretarlos y haciendo relaciones adecuadas.

De esta manera los estudiantes se encuentran en la capacidad de comprender y analizar problemas que surgen de una situación, dado que estos son analistas simbólicos, quienes interpretan símbolos, iconos, y demás. En esta instancia se propone que el educando entienda el verdadero sentido que tiene el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en su vida, puesto que los retos de la sociedad actual se enmarcan en la capacidad de interpretar el propio contexto.

Por lo tanto, se identifica que la competencia Interpretativa y la estrategia Aprendizaje Basado en problemas, se vinculan, al motivar y formar al estudiante en la construcción de conceptos a través de la consulta y la investigación, permitiéndoles, abrir caminos más seguros hacia la información.

Figura 9. Acciones de tipo interpretativo



Fuente: La aplicación de las competencias básicas en el Preescolar<sup>37</sup>.

<sup>37</sup> MORENO MORENO, Heladio. La aplicación de las competencias básicas en el Preescolar. En: Programa para la actualización docente. San Juan de Pasto: Librería y papelería CASE, 2004. Diapositiva 47.

▪ **COMPETENCIA ARGUMENTATIVA:**

Involucran todas aquellas acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación y que se expresan en la explicación de los porqué de una proposición, en la articulación de conceptos y teorías con el ánimo de justificar una afirmación, en la conexión de reconstrucciones parciales de un texto que fundamenten la reconstrucción global, en la organización de premisas para sustentar una conclusión, en el establecimiento de relaciones causales.

Como expone Plantin, se asume a los argumentos como "los hechos, las pruebas o datos que se tienen sobre una problemática determinada"<sup>38</sup>. Es decir, son afirmaciones que respaldan una tesis o conclusión. Quien argumenta o defiende un punto de vista, se basa en hechos que le den la razón y cuando estos hechos se apoyan sobre un principio general adecuado se transforman en un argumento.

La competencia Argumentativa abarca las acciones orientadas a proponer y argumentar posibles relaciones para que un evento pueda ocurrir<sup>39</sup>. En este caso las Causas y efectos de la contaminación del agua, desarrollan una competencia en donde los estudiantes deben reflexionar sobre el significado de conservar el agua sin contaminación, esto les permite realizar una actividad en donde el estudiante analice las rutas de contaminación del agua y explica con ejemplos cómo afecta este tipo de contaminación en la vida del ser humano, los animales, las plantas y su entorno.

Asumiendo que el desarrollo de competencias argumentativas en general, y en el discurso científico en particular, favorece en los alumnos la capacidad de pensar críticamente, entrenar a los alumnos en la argumentación científica requiere que, en primer lugar, el docente maneje diversas técnicas argumentativas para generar situaciones en el aula donde los alumnos puedan identificar: el problema a resolver, las diversas tesis que se presentan como solución al mismo, los argumentos que sustentan cada una de las tesis y las formas en que se comunican dichos argumentos.

En muchas ocasiones los alumnos pueden tener "buenas ideas" respecto de cómo resolver un problema, sin embargo si no saben argumentar y sostener sus ideas pueden fracasar, como también pueden fracasar si tienen buenos argumentos y buenas tesis pero no saben comunicarlo adecuadamente a los demás.

De acuerdo con el trabajo realizado en este proyecto es claro que la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP, está afín con las expectativas, que busca

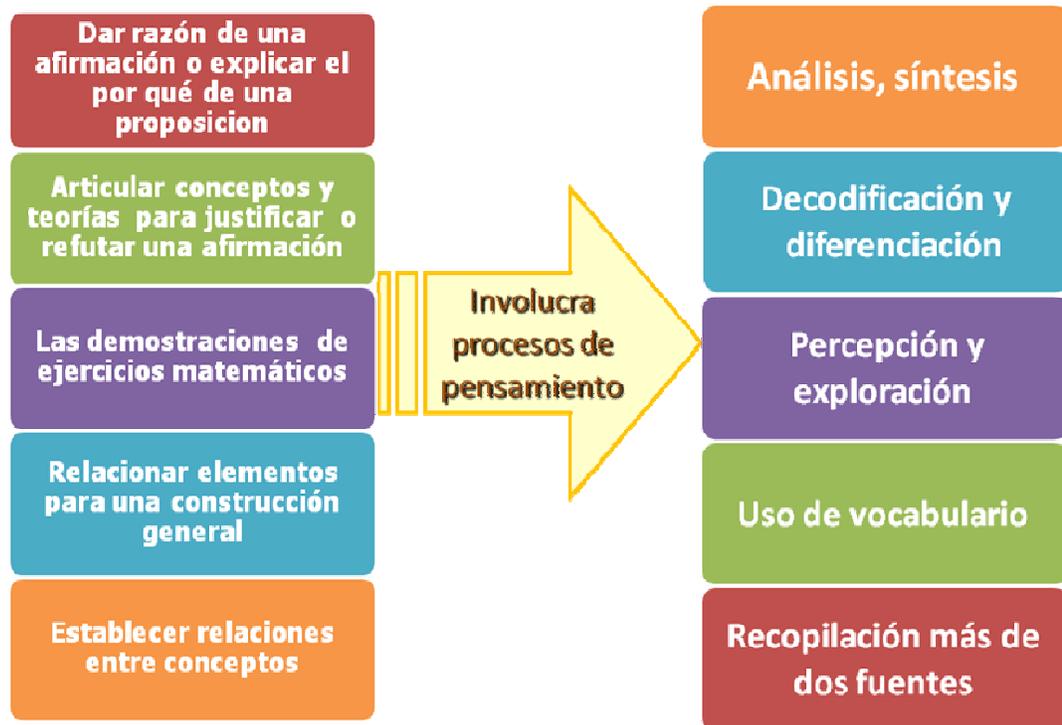
---

<sup>38</sup> PÉREZ RIFO, M. Y VEGA ALVARADO, O. *Técnicas Argumentativas*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile. 2003. p. 28

<sup>39</sup> GUITARRA S, Martha. *Las competencias y su aplicación en las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Quito: Editorial Norma, 2004. p. 5

el Ministerio de Educación con las Reformas Educativas, dado que esta estrategia brinda los espacios oportunos para que los estudiantes consulten, analicen y propongan, de igual forma el docente debe mantenerse a la vanguardia de futuros hechos y ser mas flexible en los procesos, teniendo en cuenta necesidades y recursos del medio.

Figura 10. Acciones de tipo argumentativo



Fuente: La aplicación de las competencias básicas en el Preescolar<sup>40</sup>.

▪ **COMPETENCIA PROPOSITIVA:**

La competencia propositiva o estética se caracteriza por ser una actuación crítica y creativa, debido a que plantea alternativas ante una problemática. Su validez está promovida en un discurso o en un texto por los actos interpretativos y argumentativos que se realizan en interacción con él. Al construir o crear un concepto, se exige la apropiación del contexto artístico, científico, ético, y demás, porque sólo así se puede dar un nuevo orden a este concepto y llegar a mejores comprensiones.

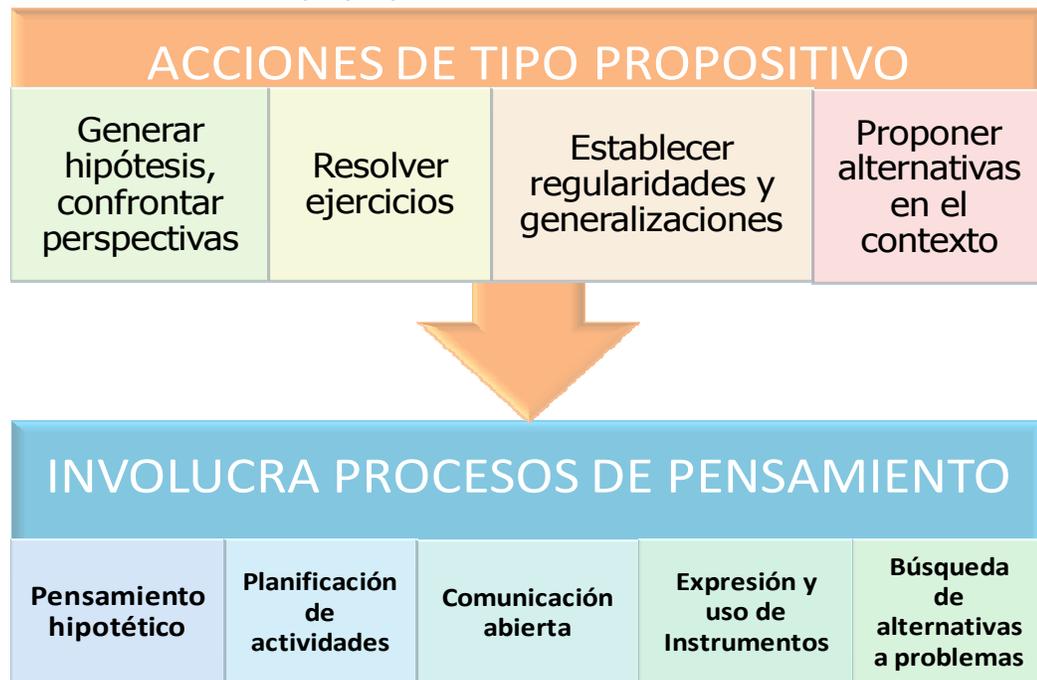
<sup>40</sup> MORENO MORENO, Op.cit., Diapositiva 48.

Por tanto, la competencia propositiva tiene como nivel de construcción del conocimiento la valoración, donde las principales acciones se desarrollan luego de que el estudiante ha realizado una buena interpretación y argumentación del conocimiento, ubicándolo en un contexto y brindando alternativas de solución que sustenten y permiten verificar el aprendizaje. En esta competencia el alumno desarrolla diferentes habilidades que le permiten complementar su formación integral.

En el caso particular del tema de Gestión y contaminación del agua en Sandoná, los estudiantes a través de los procesos seguidos y del conocimiento adquirido, tomaron conciencia de la realidad, se involucraron con la temática y tuvieron la oportunidad de plantear posibles alternativas de solución al problema en el municipio, que perjudica a todos los habitantes y que debe ser atendido para mejorar algunas de las condiciones de vida.

Como se ha planteado, la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP, en su procedimiento, y en una etapa final del proceso, plantea la necesidad de alternativas de solución que surjan de los estudiantes, con las cuales no sólo se evalúe el trabajo de consulta realizado sino la real apropiación que hubo del conocimiento y la toma de conciencia frente al problema.

Figura 11. Acciones de tipo propositivo



Fuente: La aplicación de las competencias básicas en el Preescolar<sup>41</sup>.

<sup>41</sup> MORENO MORENO, Op.cit., Diapositiva 49.

## 5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 5.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

La Línea de investigación en la cual se enmarcó esta investigación, es la Enseñanza de las Ciencias; dentro de la Facultad de Educación, ésta se reconoce como un aspecto esencial para la formación de docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Su mayor propósito, es el desarrollo de alternativas que permitan la elaboración de procesos y paradigmas con los cuales las Ciencias Naturales se proyecten a la sociedad, a través de herramientas adecuadas para el contexto y para la labor pedagógica, facilitando la construcción de conocimientos a partir de la interdisciplinariedad.

La enseñanza de las ciencias a través del tiempo se percibió como un proceso de transmisión de verdades absolutas, la construcción y la apropiación del conocimiento no tenían cabida alguna: el contexto se acomodaba a los procesos educativos y no al contrario; sin embargo, todo dio un giro radical años atrás cuando se repensó el quehacer educativo identificando las falencias presentes en la educación y las posibilidades de solucionarlas. Esta como línea investigativa, ante todo busca la reflexión y la acción de las teorías científicas para establecer una relación con las exigencias actuales en la sociedad y actuar en consecuencia. Con el fin de lograrlo, se plantea la enseñanza de las ciencias como problema desde diversos ámbitos; partiendo desde lo pedagógico con lo que se pretende formar en valores; lo didáctico donde se buscan temas esenciales en la formación en ciencias con elementos diversos; siguiendo con el psicológico, el lógico, el histórico, el ambiental y otros más que propenden la interdisciplinariedad del conocimiento para lograr una verdadera formación integral del Ser Humano.

El impacto social, científico y tecnológico de esta línea se sintetiza en la necesidad que los trabajos de investigación realizados apunten al desarrollo del ser humano desde la construcción y aplicación en contexto del propio conocimiento con una formación sólida en valores que no atenten contra los otros seres humanos ni contra el medio. También se busca la innovación y las alternativas que contribuyan en la calidad de vida y un compromiso real con la sociedad.

De esta forma, la Enseñanza de las Ciencias fundamentó todo el proceso investigativo que se desarrolló en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Sandoná; debido a que no sólo se plantea una estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental,

sino el fomento de una capacidad crítica, una reflexión frente a las situaciones de la comunidad, una conciencia ambiental que aúne a su formación integral, y a partir de ello, proponer alternativas que permitan mejorar la situación de la realidad más próxima.

## 5.2 ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Entendiendo la teoría crítica, que presenta a la investigación como la acción de conocer y comprender la realidad desde la praxis<sup>42</sup>, en donde el investigador va más allá de generalizar datos cualitativos y cuantitativos, preservando así el derecho del observador a ir más allá de los datos de su experiencia, todo ello orientado a transformar tanto al investigador como a los investigados.

De acuerdo con lo anterior, la investigación realizada, pretendía responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo contribuyó la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino en el municipio de Sandoná?; a partir de ella se encontró que con el enfoque crítico social las estudiantes investigadoras analizaron diversas situaciones presentes en el trabajo práctico, que tal vez no era reconocido desde la teoría; fue en este momento donde el proceso investigativo como tal tomó validez, ya que si bien el investigador conoce la situación desde un punto de vista teórico, es justamente en la praxis en donde el puede argumentar, comparar y analizar con la realidad.

De igual forma se encontró que la teoría crítica, permitió a las estudiantes investigadoras integrarse a la comunidad educativa y social, logrando establecer una aproximación del conocimiento, la acción y los valores que tienen los investigados; además esta se preocupa por entender y establecer una acción social transformadora, en este caso se contó con la ayuda de los estudiantes de la institución, para el desarrollo de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP, que contribuyó al desarrollo de una clase diferente a la que los estudiantes estaban acostumbrados, y así generar una nueva forma de Enseñanza y Aprendizaje.

Además se debe tener en cuenta que en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dicho enfoque permitió realizar procesos críticos reflexivos, articuladores de la institución con la cotidianidad, en donde la estudiantes investigadoras trabajaron como un colectivo en el proceso de la práctica pedagógica y el estudiante se

---

<sup>42</sup> TORRES CARRILLO, Alfonso. Aprender a investigar en comunidad II: Enfoques cualitativos y participativos en investigación social. Santa fe de Bogotá: Arfin ediciones, 1998. p.119-122

convirtió en un autogestor de su conocimiento; partiendo de esta premisa se tiene en cuenta que el Aprendizaje Basado en Problemas- ABP como estrategia fundamenta el carácter investigativo tanto en docentes como en estudiantes; en este caso el tema de Gestión y contaminación del agua en Sandoná, generó una pregunta problema: ¿Qué pasaría en 15 años en Sandoná si se sigue contaminando y desperdiciando el agua?, la cual propició espacios de reflexión y análisis de la situación.

De igual forma teniendo en cuenta los aportes de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP y los del enfoque crítico social, se desarrolló el ejercicio de aplicación con los estudiantes de grado Quinto de la institución en seis de equipos, quienes trabajaron colectivamente en función de la resolución del problema, donde el conocimiento se construyó en conjunto a través de procesos autoreflexivos y reconstructivos que articularon la teoría con la práctica.

Finalmente las implicaciones metodológicas de la teoría crítico social y la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP se complementaron una con la otra, generando en el acto investigativo una comprensión del contexto en el cual se desarrollaron y unos compromisos éticos y políticos de los actores que se involucraron en ella.

En cuanto al método específico que se asumió en esta investigación es importante señalar que se tuvo en cuenta la Investigación Acción Colaborativa descrita a continuación:

La Investigación Acción Colaborativa<sup>43</sup> se conoce como la Investigación Acción que se da cuando algunos miembros del personal de dos o más instituciones, deciden agruparse para resolver juntos problemas que atañen a la práctica profesional, vinculando los procesos de investigación con los procesos de innovación y con el desarrollo y formación profesional.

Teniendo en cuenta que en esta investigación, se buscó establecer fortalezas y debilidades de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP, para contribuir en el mejoramiento del acto educativo; se utilizó el Método Investigación Acción Colaborativa- IAC, como referente para la búsqueda de situaciones problema acerca de la contaminación del agua propias del contexto del municipio de Sandoná para plantear alternativas aplicables a esta realidad, en cuya construcción estuvieron integrados tanto los estudiantes de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino como las docentes investigadoras y profesores del área; para resolver en conjunto los problemas planteados. En este caso las docentes investigadoras, fueron las guías de este proceso permitiendo a los alumnos descubrir las alternativas de solución.

---

<sup>43</sup> APORTES. Investigación Acción del profesorado. Santa fe de Bogotá: 1994. p. 30-32.

Por tanto, la investigación colaborativa<sup>44</sup> se destaca particularmente como marco, proceso y forma de elaboración de conocimiento. Una técnica conveniente para hacer progresar el conocimiento es el intercambio reflexivo en torno a la teoría y a la práctica, ya que se puede realizar, un análisis metódico de esta estrategia que permite al estudiante establecer los problemas que ocurren en su entorno, y plantear posibles soluciones, haciendo que su realidad diaria, se integre con el nuevo conocimiento que adquiere en la escuela, y este sea aplicable a la realidad; al mismo tiempo, se puede establecer la contribución en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

De la misma forma es importante mencionar algunos antecedentes de la Investigación Colaborativa que pueden orientar el proceso que se siguieron en este trabajo.

La Investigación Colaborativa forma parte de la gran familia de la Investigación Acción Participativa-IAP. Surge desde la tradición de los antropólogos y las personas con las que ellos trabajan; entre los trabajos pioneros se han de situar los de Schensul y la Comunidad Mexicana de Chicago durante los años 70. La investigación colaborativa se constituye como un valioso enfoque para construir el conocimiento entre y por los profesores e investigadores.

Se ha encontrado que los métodos de la Investigación Colaborativa se adaptan a algunos objetivos de la IAP. Dentro de los objetivos principales se encuentran:

- a. Producir conocimiento y acción que sea de uso y beneficio directo a un grupo de personas involucradas en alguna actividad concreta.
- b. Empoderar a la gente a un nivel más profundo mediante el proceso de construcción y uso de su propio conocimiento.
- c. Asegurar la comprensión y participación de todas las partes en todos los procesos
- d. Aumentar el potencial de aplicación de la investigación
- e. Utilizar los resultados de la investigación para beneficiar a la población estudiada.

Dentro de los aspectos más críticos en la investigación colaborativa se encuentra la selección adecuada de los investigadores en este caso de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, además de la planificación de los términos de la colaboración que requieren compromisos y responsabilidades que adquirir por parte de los miembros de la comunidad.

---

<sup>44</sup> CANO FLORES, Milagros. La investigación colaborativa en educación. [online].En: Revista ciencia administrativa. Disponible en internet: <URL: <http://www.uv.mx/iiesca/revista/SUMA025.html>>.

### 5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.

La Población es el conjunto de elementos que poseen una característica, dentro del proceso investigativo, corresponde al conjunto de referencia sobre el cual se va a desarrollar la investigación o estudio. Mientras que la Muestra, es un subconjunto de la población. Esta debe ser la que recoge todas las características relevantes de la población.

Esta investigación se desarrolló en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del Municipio de Sandoná – Nariño. Como población se tomaron todos los alumnos de la Institución en las jornadas de la mañana, tarde y noche correspondientes a 1700 estudiantes. El grado seleccionado para este proceso se determinó teniendo en cuenta la investigación anterior llevada a cabo en los grados cuarto y quinto en la jornada de la mañana. Los criterios para la elección de la muestra se determinaron según la disponibilidad de los docentes a cargo de los tres quintos quienes demostraron un gran interés por participar en el proceso, debido a ello, se realizó un sorteo obteniendo como ganador el grado cinco uno de la básica primaria en la jornada de la mañana; cuyo número de integrantes es 26 de Estudiantes, discriminados de las siguientes forma: 15 mujeres correspondiente a un 57,70%; 11 hombres que corresponden a un 42,30% de la muestra. Esta población se caracteriza por pertenecer en un 70% a la cabecera municipal y en un 30% al sector rural, son hijos de agricultores de manera principal y la edad de los alumnos oscila entre los 9 y 11 años.

Figura 12. Población y Muestra de la I.E Santo Tomás de Aquino



Fuente: Esta investigación

#### 5.4 MATRIZ CON CATEGORÍAS, PREGUNTAS ORIENTADORAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES

A continuación se presenta la matriz orientadora de este trabajo de investigación en la que se detallan los aspectos principales que fundamentaron el ejercicio de aplicación en campo.

Tabla 6. Matriz Orientadora

OBJETIVO ESPECIFICO: Describir los procesos de enseñanza/aprendizaje asociados la estrategia ABP que se realizara en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino.				
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INSTRUMENTOS TÉCNICAS	FUENTES
Enseñanza aprendizaje	Actitud del estudiante	¿Qué roles asumen los estudiantes?	Técnica: Observación	Estudiantes Profesores
	Prácticas del maestro	¿Qué roles asume el docente?	Instrumento: Diario de Campo	
	Apropiación del conocimiento	¿Cómo se apropia el estudiante de los temas tratados?	Técnica: Encuesta	
	Competencias	¿Cuáles son las competencias que se desarrollan?	Instrumento: Cuestionario	
OBJETIVO ESPECIFICO: Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia ABP para la enseñanza de la Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino.				
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INSTRUMENTOS TÉCNICAS	FUENTES
Beneficios	Interés Estudiantes	¿De qué manera despertó la estrategia el interés por la temática?	Grupo Focal Observación	Estudiantes
	Interés Profesores	¿Qué opinión te merece el trabajo de los maestros?	Entrevista Observación	Profesores
	Participación del estudiante	¿Cuál fue tu participación en la estrategia?	Grupo Focal Observación	Estudiantes
	Espíritu científico (aportes a los procesos de pensamiento y acción)	¿Qué oportunidad tuviste de: plantear problemas, buscar información en diferentes fuentes, exponer los resultados de tu trabajo?		

Dificultades	Implementación de la estrategia (aprendizaje y experiencia de aplicación)	¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo de la estrategia, en cuanto a: tiempo, medios y recursos utilizados, aprendizajes logrados?	Grupo focal	Estudiantes
			Observación	
	Manejo del tiempo		Entrevista	Profesores
	Medios y recursos		Observación	

### 5.5 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN LA APLICACIÓN PILOTO DE LA ESTRATEGIA

Para la recolección de información se utilizaron instrumentos y técnicas, los primeros, entendidos como los elementos que sustentan las actividades realizadas en el trabajo de campo, mientras que las técnicas son los procesos realizados para recolectar dicha información.

Las técnicas empleadas fueron:

- a. *Observación participante*: Se implementó este tipo de observación que consiste en tomar nota de todos los aspectos que se presentaron durante la implementación y ejecución del trabajo de campo; dicho registro de observación se empleó desde el momento en que se ingresaba a la institución educativa hasta la salida de ella. Con la observación participante fue posible determinar aspectos del comportamiento de los niños dentro y fuera del salón de clase, debido a que eran muchos los cambios evidentes cuando los estudiantes se encontraban en espacios como el descanso, las salidas de campo y con diferentes personas.
- b. *Observación estructurada*: La observación estructurada se utilizó de manera especial cuando se detallaban elementos y aspectos propios de la aplicación de la estrategia, tal es el caso del momento de verificación de búsqueda de información, donde se evaluaban actitudes y comportamientos de los estudiantes frente al trabajo propuesto. Ver Anexo A
- c. *Revisión de Ideas Previas*: Con esta técnica se realizó una verificación de los imaginarios y concepciones que poseían los estudiantes acerca del tema de la

gestión y la contaminación del agua y más cercana a su realidad, se ubicó el problema en el municipio de Sandoná. La prueba consistió en tres preguntas que apuntaban de manera directa a las causas, las consecuencias y posibles alternativas de solución a dicha situación. Ver Anexo D

- d. *Revisión de información:* Este facilitó la comprobación del trabajo realizado en la consulta y la documentación del tema por parte de los estudiantes, además de su facilidad o dificultad para trabajar en equipo, la apropiación de conceptos y capacidad de contextualización. Ver Anexo E
- e. *Presentación de Resultados:* Se realizó un ejercicio similar al de las ideas previas, se utilizó para comprobar si se logró la comprensión de la temática de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná por parte de los estudiantes del grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, además se incluyeron dos preguntas que complementaron la apreciación acerca de todo el proceso seguido para explicar el tema. Los resultados se compararon con los obtenidos en las ideas previas para determinar si existió una buena apropiación del conocimiento, además si hubo complemento de conceptos previos con todas las actividades propuestas. Ver Anexo G
- f. *Encuesta a profesores* entendidos estos como las estudiantes investigadoras, a quienes se realizó una encuesta para tener en cuenta su apreciación del ejercicio de aplicación piloto de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas – ABP. Ver Anexo C
- g. *Grupo Focal:* se llevó a cabo la aplicación de esta técnica con un grupo representativo de los estudiantes a manera de entrevista con el fin de recolectar las impresiones más relevantes de ellos frente a todo el proceso de aplicación de la estrategia, sus beneficios, dificultades y la viabilidad de su aplicación nuevamente con otras temáticas dentro del plan de clase, en especial en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Ver Anexo B

Por su parte, los instrumentos están conformados por:

- a. *Diario de campo:* En el se recopilaron muchos de los aspectos de la observación, además de las actividades que se plantearon y el seguimiento de todas las actividades realizadas con los estudiantes del grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, tanto en el aula de clase como en la salida efectuada a puntos donde se evidencia el problema.
- b. *Formatos de observación estructurada y observación participante.*
- c. *Cuestionarios con preguntas para encuesta a docentes, revisión de información, ideas previas, presentación de resultados y grupo focal.*

- d. Registros fílmicos y fotográficos.
- e. Grabaciones de clases.

## 5.6 PLAN DE TRABAJO DE CAMPO Y GUÍA PARA LA APLICACIÓN PILOTO DE LA ESTRATEGIA.

En las siguientes líneas se presentan las actividades que se desarrollaron en el trabajo de campo de aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas y que facilitaron la recolección de información para su posterior análisis.

*Primera Fase:* Aprendizaje de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas ABP, por parte de las estudiantes investigadoras.

### A. Aprendizaje de la estrategia ABP

A1. Revisión Bibliográfica: en cuanto a la documentación teórica realizada para la apropiación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas, se hicieron diversas consultas acerca de esta, tanto en libros, revistas e Internet, con el fin de lograr una fundamentación adecuada y precisa de la estrategia, teniendo en cuenta los antecedentes, procedimientos, dificultades, beneficios, entre otros; con lo cual se pudo consolidar la información y así lograr una apropiación por parte de las estudiantes investigadoras; cabe resaltar que la búsqueda de información fue permanente en el desarrollo de esta investigación.

A2. Clasificación de la información necesaria para la construcción teórica: de acuerdo con lo anterior, las diversas fuentes de información consultadas, permitieron una organización propicia, para la construcción teórica de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas, además se contó con la asesoría del Dr. Miguel Corchuelo, quien lleva implementando esta estrategia hace ya cinco años, en la ciudad de Popayán.

*Segunda Fase:* reconocimiento de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino de Sandoná y proceso de concertación.

### B. Primera visita a la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino de Sandoná

Se realizaron actividades de reconocimiento y concertación con la comunidad educativa para el desarrollo del ejercicio.

B1. Reconocimiento de la Institución Educativa: en la primera visita a la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino se hicieron presentes las estudiantes investigadoras junto con el asesor Freddy Pantoja, principalmente se visito el colegio de la Institución con el fin de hablar con el Rector Julio Libardo Cabrera Arcos, con el cual se había coordinado una cita previa, dado que este no se encontraba en la Institución se hablo posteriormente con el Señor Jorge Zambrano, coordinaron académico de la institución Educativa Santo Tomas de Aquino de la básica primaria.

B2. Presentación del nuevo momento de la investigación: Se dio a conocer el proyecto al coordinador académico Jorge Zambrano quien se mostró muy interesado en colaborar con el desarrollo de esta experiencia en la institución.

B3. Escogencia concertada del Grado, priorización del tema y fechas de la experiencia piloto: dentro de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino, en la básica primaria; el grado quinto esta conformado por tres cursos, para la escogencia del grupo a trabajar, se llamo a los profesores coordinadores de cada grupo y se les informo acerca del proceso que se deseaba desarrollar en la institución, estos se interesaron mucho por el proyecto presentado, se concertó entonces con cual grupo trabajar y dada las circunstancias que los tres profesores querían tener la oportunidad de realizar dicha experiencia, se realizo entonces, un sorteo, para así elegir el grado con el cual se trabajaría, quedando así seleccionado los estudiantes del curso cinco uno, coordinados por el profesor Álvaro Moreno Campaña.

B4. Caracterización del grado seleccionado, previo a la implementación del ejercicio: como un primer momento a desarrollar, dos de las estudiantes investigadoras interactuaron con los estudiantes desde un punto de vista más lúdico, se implementaron diferentes dinámicas en las cuales los estudiantes se presentaron de forma individual, esto permitió reconocer en ellos, los gustos, preferencias, aspiraciones, entre otros, como también se realizaron dinámicas grupales, en ellas, los estudiantes manifestaron diferentes comportamientos, se evidencio distintos patrones en cuanto a la actitud grupal, algunos fueron mas atentos, otros pocos inquietos, algunos indiferentes o pasivos, de esta manera se logro identificar el trabajo y comportamiento que tienen los estudiantes en conjunto.

B5. Socialización del proyecto: Así mismo una de las estudiantes investigadoras junto con el asesor, presentaron el proyecto de forma detallada a los tres profesores, en conjunto con el coordinador académico de la institución.

B6. Priorización del tema y fechas de la experiencia piloto: expuesto el proyecto, se dio paso a concertar el tema a tratar con los estudiantes, teniendo en cuenta que este debía ser significativo y acorde al contexto, de

esto se propuso el tema: Gestión y contaminación del agua en Sandoná, así, se inicio el desarrollo del proyecto investigativo en la institución. Además se acordó realizar dos visitas siguientes a la ya efectuada, de la siguiente manera: se trabajo las dos ultimas horas de los días miércoles correspondientes a las fechas veinticuatro y treinta y uno del mes de octubre del año dos mil siete.

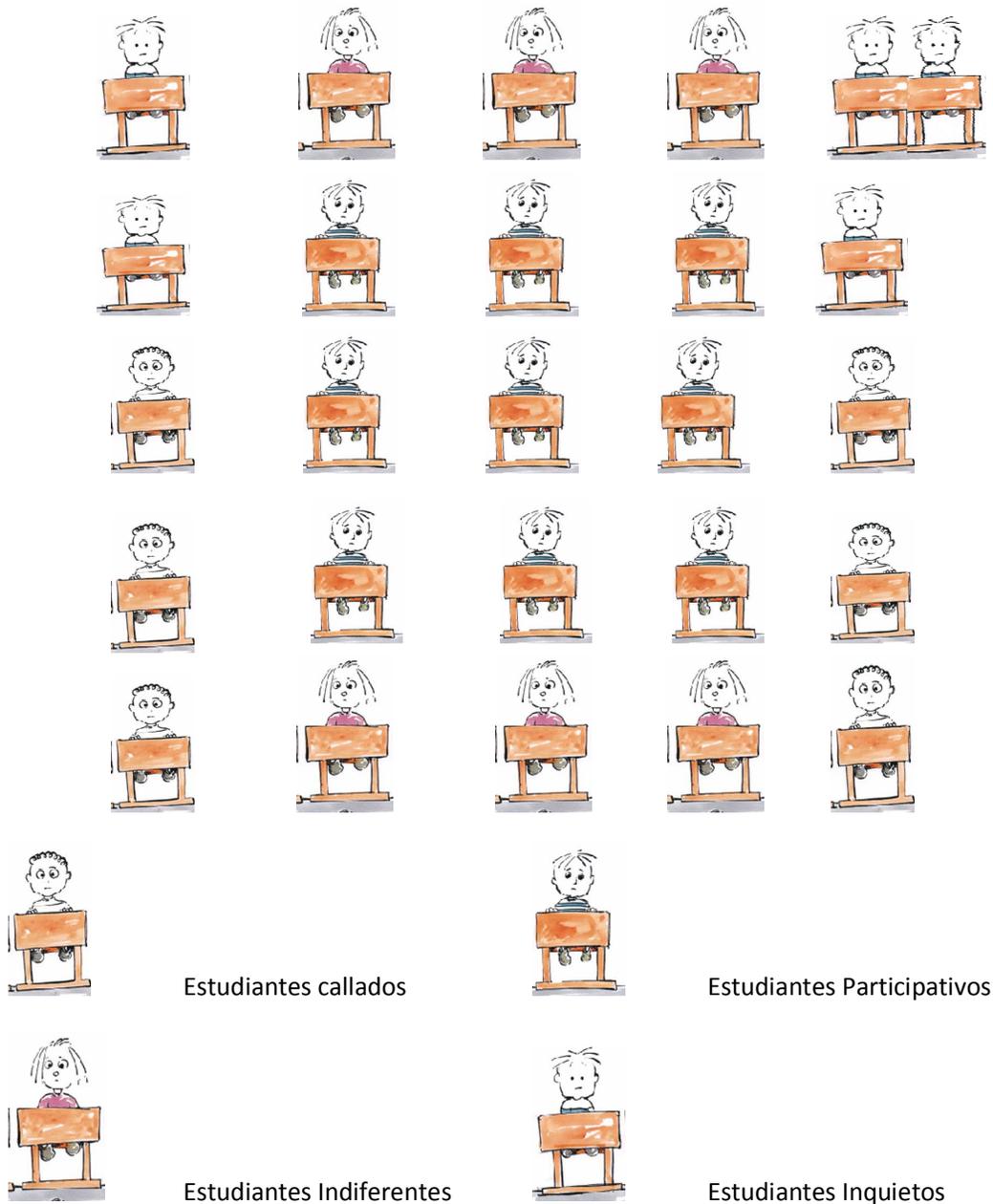
B7. Ejercicio de Ideas Previas con los estudiantes del grado seleccionado: establecido el tema a tratar, se eligieron los seis equipos de trabajo a los cuales se les efectúo unas preguntas de forma escritas correspondientes al tema problema, para así identificar las ideas previas que tenían acerca de esta problemática ambiental; a demás se dejo una consulta acerca de las situaciones que generaban mayor impacto ambiental dentro del municipio.

Figura 13. Ejercicio de Ideas Previas



Fuente: Esta investigación

Figura 14. Mapa de Clase grado 5-1



Fuente gráficos. Atrévete Maestro<sup>45</sup>

<sup>45</sup> GÓMEZ OCAMPO, Marta. Atrévete Maestra - Atrévete Maestro; 2001 [Documento en CD-ROM].

*Tercera Fase:* Planeación y preparación del ejercicio piloto.

Realizada la primera visita se revisó una documentación del tema Gestión y contaminación del agua en Sandoná, luego se planearon los ejercicios adecuados para el desarrollo de la clase, acordes con los procesos que plantea el ABP y apoyándose también de los recursos con los que se sustentó el tema.

*Cuarta fase:* aplicación piloto de la estrategia ABP por parte de las estudiantes investigadoras en la Institución.

C. Segunda visita a la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino de Sandoná

En esta segunda visita se realizaron las siguientes actividades:

C1. Presentación de la pregunta problema: se realizó la siguiente pregunta ¿Qué pasaría en quince años en Sandoná, si se sigue contaminado y desperdiciando el agua?, las respuestas de los estudiantes fueron muy acertadas, dado que estos se acercaron mucho al objetivo de la pregunta, el cual fue visualizar el problema mas allá del que era en el momento, de igual forma se pretendió generar en el estudiante una conciencia del problema presentado.

C2. Socialización de los hallazgos consultados: los estudiantes expusieron por grupos el tema consultado, de tal manera que se dio a conocer el trabajo realizado de estos, hacia sus compañeros.

C3. Encuesta de la revisión de información: (ver Anexo C), se desarrolló una encuesta perteneciente a la estrategia ABP, en donde se identificó el espíritu científico de los estudiantes, teniendo en cuenta las fuentes de información que habían consultado, entre estas se encontraron: libros, revistas, Internet, entre otros, también se identificó el trabajo en equipo y el tiempo dedicado a la consulta.

C4. Complemento por parte de las docentes: investigadoras: de acuerdo con lo establecido en la estrategia ABP, el profesor juega una pieza clave en el desarrollo, mirándolo desde el punto de vista de un tutor que guía el aprendizaje del educando, en esta actividad se despejaron dudas acerca de los temas.

C5. Entrega de una guía acerca de la contaminación del agua: Se hizo entrega de una síntesis del tema tratado, la cual permitió a los estudiantes tener una documentación mas precisa del tema estudiado.

C6. Conclusiones del ejercicio de aplicación, Anexo D: se entregó a los estudiantes el formato de conclusiones del ejercicio de aplicación (véase Anexo D), en donde estos propusieron alternativas de solución para dicho problema.



24 de Octubre de 2007

Johana Delgado Pardo  
Giovanna Guzman Cabrera  
Jeimy Natalia Serna G.



ASESOR. Ph.D. FREDY PANTOJA TIMARAN

## EL AGUA Y SU CONTAMINACIÓN

### CONTAMINACIÓN

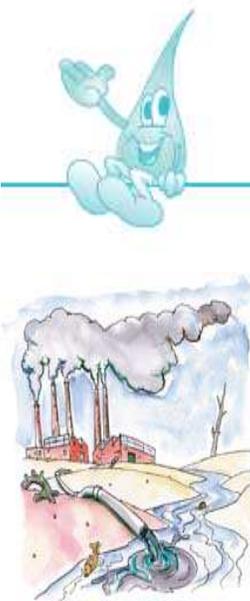
#### EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

**Efectos físicos:** como mal olor, cambio de color, enturbiamiento, fermentación, cambio de temperatura...

**Efectos químicos:** como la disminución de la concentración necesaria de oxígeno para la vida acuática.

**Efectos biológicos:** como la muerte de plantas y animales, así como la producción de enfermedades en el ser humano.

El agua constituye un elemento natural indispensable para el desarrollo de la vida y de las actividades humanas; resulta difícil imaginar cualquier tipo de actividad en la que no se utilice. Es una sustancia inodora, insípida, en pequeñas cantidades incolora y verdosa o azulada en grandes masas. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y, más o menos



El agua al caer con la lluvia por enfriamiento de las nubes arrastra impurezas del aire. Al circular por la superficie o a nivel de capas profundas, se le añaden otros contaminantes químicos, físicos o biológicos; esta es una contaminación natural, pero al tiempo puede existir otra muy notable por parte de los seres vivos, que hace sobrepasar la capacidad de auto limpieza de la naturaleza.

La contaminación del agua es un problema local, regional y mundial y está relacionado con la contaminación del aire y con el modo en que usamos el recurso de la tierra.

#### CONTAMINACIÓN POR EL VERTEDERO DE BASURAS

Las basuras son aquellos materiales residuos que se tiran porque se cree que ya no tienen utilidad. Con el crecimiento de la población su concentración en las ciudades más difícil prevenir la contaminación del agua.

Los desechos sólidos puede clasificarse en: **Biodegradables:** cáscara de frutas, papel; **No biodegradables:** vidrio, lata, plásticos, hierros, cerámicas, **Tóxicos:** restos de pinturas, pilas, limpiadores, desinfectantes, restos de medicamentos, **No reciclados:** papel higiénico, pañales desechables, restos higiénicos o curitas.

Estos desechos sólidos mal llamados “basuras”, son llevados al relleno sanitario, en donde la acumulación y descomposición de estos con el paso del tiempo generan un contaminante llamado lixiviados que es un líquido residual contaminante generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de las basuras. Su aspecto es negro, de olor fuerte y penetrante, fluido y en zonas de acumulación y/o estancamiento, presenta una capa superficial de varios centímetros de espuma.



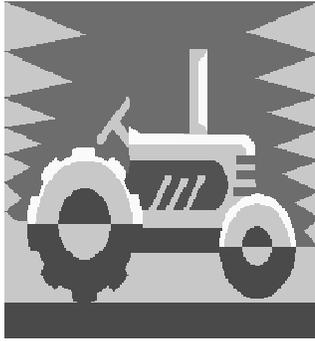
#### CONTAMINACIÓN POR EL MATADERO

Existe una gran variedad de centrales de sacrificio de ganado. La carne es cortada y convertida en diferentes productos. Los productos secundarios son frecuentemente desperdiciados y desechados o descargados en aguas superficiales o alcantarillado público sin ser tratados, causando malos olores, pobreza de oxígeno en el agua y problemas sanitarios y medioambientales.

Los tres principales agentes contaminantes provenientes del procesamiento de productos animales son:

- Altas concentraciones de materia orgánica, particularmente grasas y aceites, - que tienen como consecuencia una alta dificultad para la descomposición de estos compuestos en las fuentes de agua.
- Alto contenido de partículas orgánicas e inorgánicas, insolubles - una alta carga sólida suspendida y
- Proveniente de las curtiembres - descarga de compuestos tóxicos

# CONTAMINACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA



## CONTAMINACIÓN POR LOS TRAPICHES PANELEROS

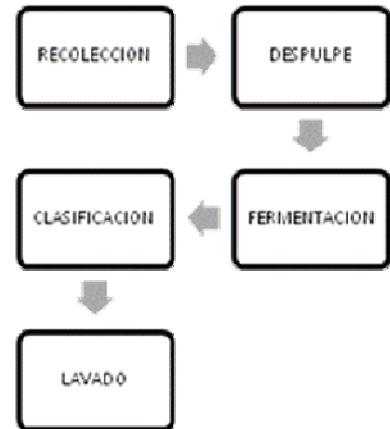
La caña de azúcar cuando es recogida (cosechada), retira nutrientes del suelo, lo que produce problemas allí, como la erosión, la dificultad del suelo para recuperarse, la contaminación de las fuentes de agua, causando destrucción en el medio.

La caña de azúcar es un medio de sustento de muchas familias, y para ayudar a cuidar el ecosistema, hay que disminuir el gasto de agua y no eliminar los residuos que quedan de su proceso en el agua.

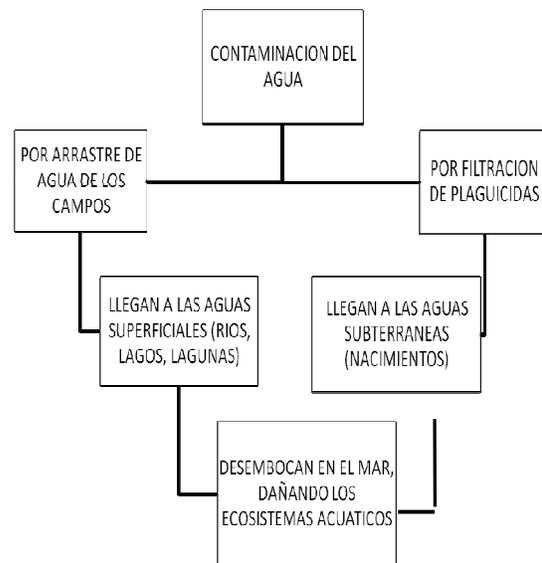
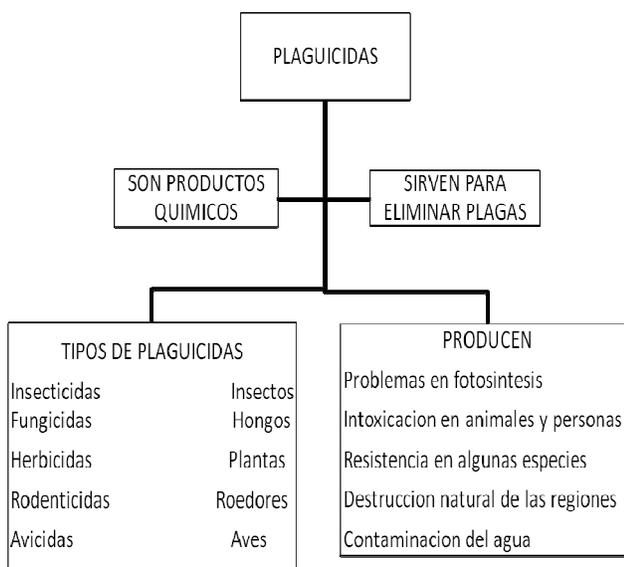
## CONTAMINACIÓN POR BENEFICIADEROS DE CAFÉ

Este proceso recibe el nombre de **BENEFICIO HÚMEDO DEL CAFÉ**, porque en él se utiliza gran cantidad de agua para que el producto final tenga buenos resultados.

Cuando se realiza el despulpe, una maquina se encarga de quitar la pulpa del café con agua, esta no se utiliza de nuevo en otras actividades sino que se va a los ríos y otras fuentes de agua dañando y acabando la flora y la fauna del sitio. En la fermentación, se deja por bastante tiempo el café en unos tanques para que se termine de limpiar, luego se clasifica y se lava para ponerlo a secar en grandes espacios. Una solución que se ha planteado es el beneficio ecológico, con el que se utiliza el agua del despulpe en el transporte del café por los conductos.



## CONTAMINACIÓN POR PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LOS CULTIVOS



## EL DESPERDICIO DEL AGUA Y LA DEFORESTACIÓN

Los factores que provocan la contaminación del agua por su desperdicio son:

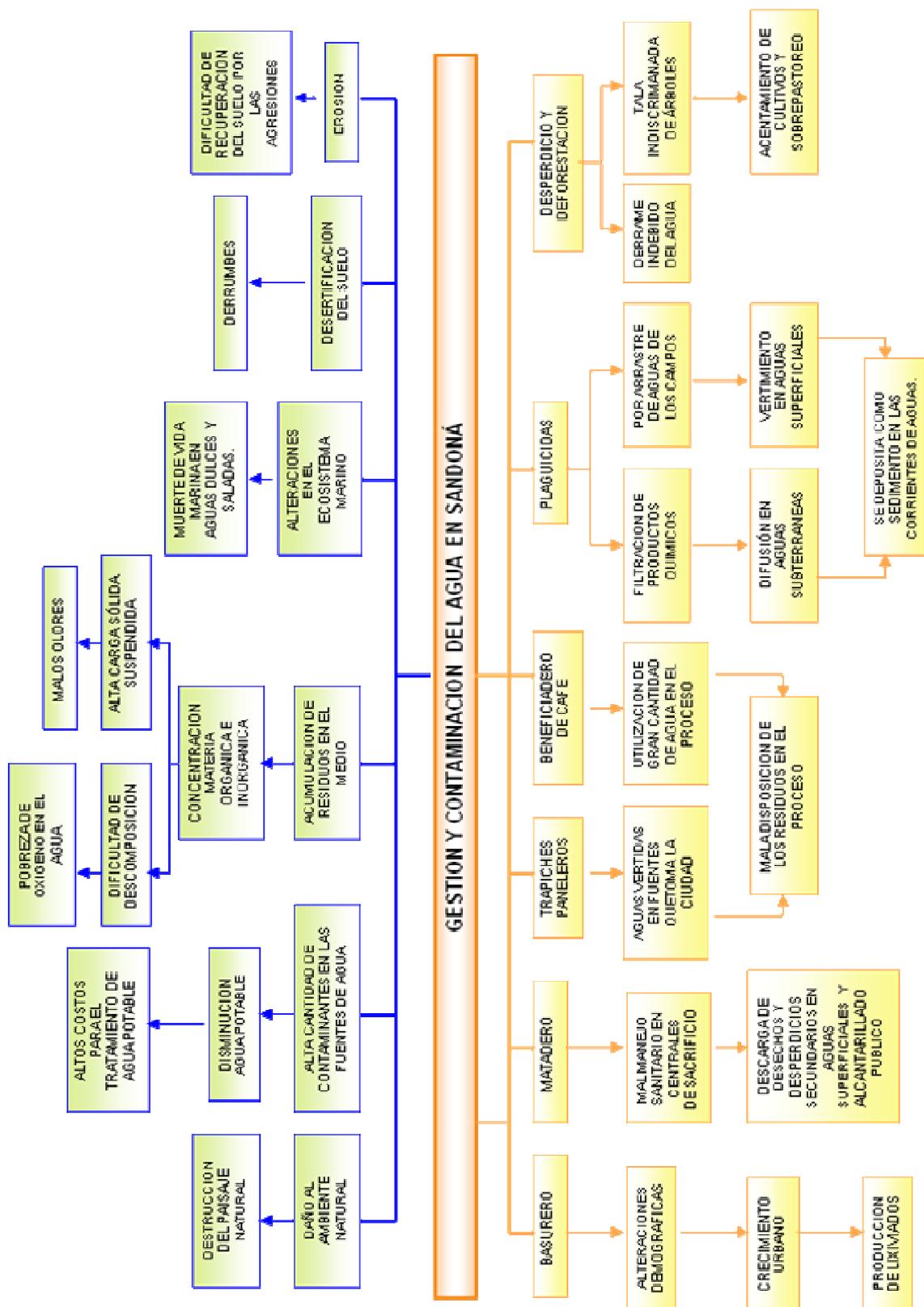
El derrame indebido del agua. Cuando nos cepillamos los dientes, nos enjabonamos el cuerpo, lavamos la ropa, regamos plantas, etc.

Derrame de las llaves mal cerradas y las tuberías dañadas.

La deforestación es la tala indiscriminada de árboles sin recuperar los bosques que se utilizaron, esto lleva a la erosión, que es la pérdida del suelo fértil, debido a que el agua y el viento, normalmente arrastran la capa superficial de la tierra hasta el mar.



Figura 15. Árbol de problemas Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná



#### D. Tercera visita a la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino de Sandoná

En esta tercera visita se realizaron las siguientes actividades:

D1. Concentración de los estudiantes en la institución: dentro de la institución se dieron las indicaciones y recomendaciones necesarias, que se tendrían en cuenta durante el recorrido que se hizo a las fuentes de agua, además se recibió los documentos, acerca de las alternativas propuestas por los estudiantes para dar solución a la problemática.

D2. Visita a las fuentes de agua: El recorrido que se realizó, para el análisis de las aguas contaminadas, comenzó en la chorrera de Belén, en donde los estudiantes pudieron observar, un tipo de agua no muy contaminada, la cual estaba cristalina e inodora, avanzando en el recorrido, los estudiantes pudieron observar, un segundo momento, en donde esta agua ya fue afectada por la contaminación de los hogares, y al ubicarse en un tercer punto de esta corriente de agua, se evidencio de manera clara como el agua era contaminada a puntos tan altos en que el mismo olor era insoportable. Las estudiantes investigadoras tomaron diferentes muestras de estas aguas las cuales fueron analizadas.

Figura 16. Visita a las fuentes de agua



Fuente: Esta investigación

D3. Comparación de los ambientes: por medio de una cartelera ilustrada, los estudiantes reconocieron de manera clara las diferencias entre un ambiente sano de uno contaminado, además este generó en el estudiante una sensibilización del cuidado por el ambiente; ya que realizaron aportes de reflexión y apropiación del problema; también se realizó una prueba de pH, con las muestras de agua tomadas por parte de las estudiantes investigadoras, para identificar la contaminación del agua.

Figura 17. Comparación de los tres ambientes visitados



Fuente: Esta investigación

D4. Grupo Focal: en este se sintetizaron los resultados de las actividades realizadas durante todo el proceso que se planteó en el proyecto investigativo en colaboración con de la estrategia ABP. Teniendo en cuenta todos los aspectos, tanto positivos como negativos que identificaron los estudiantes, siendo justo en este punto de la investigación, en donde el estudiante se expresa, realizando así una auto evaluación del desempeño del mismo, como el de las estudiantes investigadoras, en el proceso de formación.

*Quinta fase:* análisis de resultados de la investigación y redacción.

E. Revisión de resultados:

E1. Clasificación de la Información obtenida en las visitas: de acuerdo con la información obtenida, sea por observación, grupo focal, y demás instrumentos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proyecto investigativo, se realizó una clasificación de información, para así realizar el análisis posterior.

E2. Síntesis de los resultados, compilación de los principales hallazgos: teniendo clasificada ya la información, se sintetizó en la Matriz dentro de las categorías y subcategorías, los aspectos más relevantes dentro del acto investigativo, implicó, la revisión de información, identificar vínculos, patrones y temas comunes, ordenar los hechos, especificando de forma clara y abreviada las proposiciones, y tendencias más importantes en la investigación.

E3. Análisis de los resultados: durante el análisis realizado por parte de las estudiantes investigadoras, se tuvo en cuenta por subcategorías, dentro de esto se identificó, espacios auto reflexivos y críticos del proceso y se presentó los datos tal y como son, de forma más específica.

## 6. ANÁLISIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 PRUEBA DE ENTRADA

Esta primera actividad ejecutada con los estudiantes sirvió como fundamento del trabajo debido a que facilitó la caracterización del grupo en cuanto al conocimiento de la temática.

En la primera visita realizada a la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Sandoná, se hizo la elección del tema para la clase con el aporte de los profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental; se acordó que el tema a tratar fuera la Gestión y la Contaminación del Agua en el municipio. Se determinó que el problema, a desarrollarse con la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP se plantearía a los estudiantes en el siguiente enunciado: ¿Qué pasaría en 10 o 15 años en Sandoná si se sigue contaminando y desperdiciando el agua?; y se seleccionaron 6 subtemas para darlos a conocer a los alumnos, todos relacionados con el problema principal. De igual forma, se hizo una indagación acerca de las ideas previas o preconcepciones de los estudiantes frente al problema ya propuesto, donde se encontraron los siguientes elementos discriminados en tres aspectos:

- a. IDEAS FRENTE AL PROBLEMA: Los estudiantes al plantearles el problema, comentaron acerca de los que se produce por su causa, entre ellos se encontró que reconocen la escasez del agua que se está generando debido a su uso indiscriminado; además la baja en su calidad y el aumento de enfermedades por los agentes contaminantes que en ella se encuentran. Además recalcaron que estas situaciones han producido modificaciones en su estilo de vida debido a que ha cobrado importancia el aprovechamiento de este recurso pues se reconoce que no es renovable y el impacto que ejerce la humanidad en él es grande.
- b. LO QUE SE CONOCE DEL PROBLEMA: Aquí los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, manifestaron frente al tema de la Gestión y la Contaminación del Agua en Sandoná, que se está presentando una disminución considerable de este recurso desde sus nacimientos, lo que ha llevado a cambios en sus características, (color, olor, sabor, entre otros). Los estudiantes reconocieron que las principales causas por las que se da este fenómeno son: el desperdicio del agua en las actividades cotidianas, la contaminación con desechos químicos, físicos y biológicos, y la tala indiscriminada de árboles que destruye el medio natural y no permite la recuperación de éste.

- c. **LO QUE DEBE HACERSE PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA:** Entre las alternativas de solución para resolver el problema, los estudiantes propusieron realizar un control de los contaminantes que se desechan en el agua y buscar la manera de mejorar los factores negativos que inciden en el medio. También manifestaron que al tener mayor información acerca de la temática Gestión y Contaminación del agua en Sandoná, se puede tomar conciencia de la necesidad que hay de ahorrarla en las actividades de la vida diaria.

Para concluir, se puede destacar que los estudiantes tienen un conocimiento frente a la temática desde la percepción de sus sentidos y la realidad vivida sin tener una fundamentación teórica que los sustente.

## 6.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

En la siguiente matriz se presentan los hallazgos por instrumentos y técnicas, que generaron las tendencias y codificación, partiendo de las categorías y subcategorías.

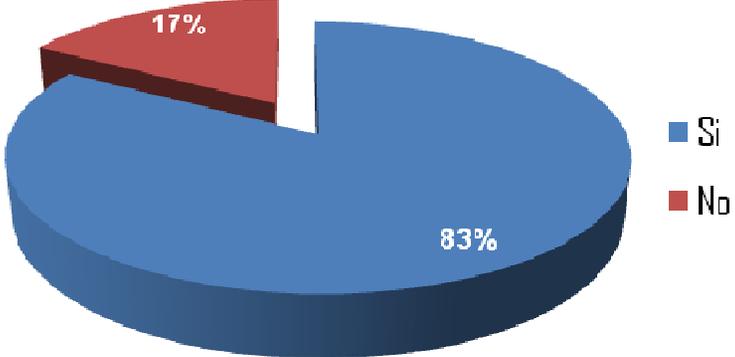
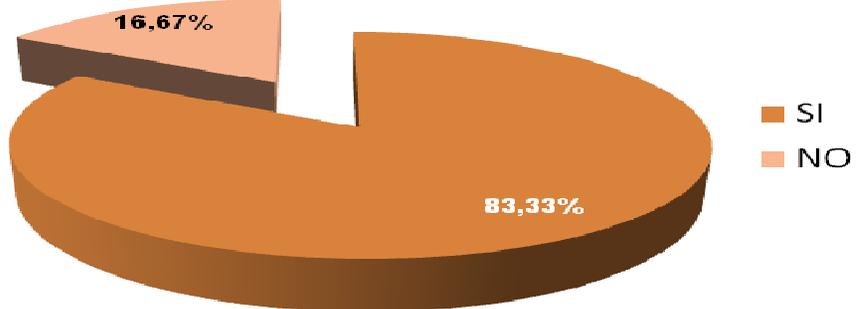
Tabla 7. Matriz de categorización del Segundo Objetivo Específico.

SEGUNDO OBJETIVO ESPECIFICO		
Describir los procesos de Enseñanza y Aprendizaje asociados a la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, que se aplicaron en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino en el municipio de Sandoná – Nariño.		
CATEGORÍA: Enseñanza y Aprendizaje. Código A		
SUBCATEGORÍA: Actitud del Estudiante A1		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué actitudes asumieron los estudiantes?		
PROPOSICIONES DE LA OBSERVACIÓN A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
Comportamiento: En el trabajo desarrollado en el aula de clases, los estudiantes trabajaron en equipos de cinco personas, estos realizaron una consulta, en la cual investigaron los diversos factores que contaminan el agua; en el momento de la socialización de esta, hacia sus compañeros, la mayoría se mostraron dispersos y poco receptivos, algunos preocupados por la exposición de cada uno y por eso descuidaron la de los demás.	Atención alterna	A1a
Lo contrario ocurre cuando es el profesor, en este caso las docentes investigadoras, es quien expone el tema, ya que la mayoría de los estudiantes se muestran atentos a la sustentación de estas.		
Al realizar la visita a las fuentes de agua y los puntos de contaminación de estas, durante el desplazamiento los estudiantes se mostraron un poco disipados e inquietos, pero en el momento en el cual se hacia la retroalimentación del tema, la mayoría prestaban atención tanto a lo explicado por las docentes investigadoras, como también a las opiniones de sus compañeros y al ambiente en el cual se encontraban.		

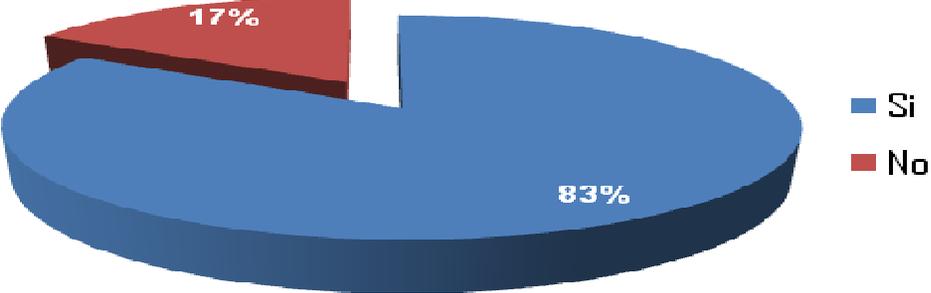
<p><b>Desempeño:</b>  Teniendo en cuenta la caracterización del grupo a trabajar, los equipos fueron seleccionados así: cada grupo estaba conformado por cinco estudiantes, un estudiante aplicado, un estudiante inquieto, un estudiante pasivo, y dos estudiantes intermedios. En el desarrollo del tema “Gestión y contaminación del Agua en Sandoná”, se encontró que en la mayoría de los equipos, al realizar la búsqueda de información, tan solo dos o tres de sus integrantes fueron quienes realizaron la consulta, ya que en el momento de la socialización del trabajo, solo estos hablaron y mostraron seguridad en el tema, mientras que los demás se notaban ansiosos y nerviosos al instante de responder.</p>	Trabajo no colaborativo.	A1b
<b>PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL</b>	<b>TENDENCIAS</b>	<b>CÓDIGO</b>
<p>Con relación al trabajo en equipo, para el desarrollo de la consulta, manifestaron que uno de los problemas era que algunos de los compañeros no se habían reunido para realizar el trabajo y que solo trabajaban 2 o 3 del equipo.</p>	Falta de trabajo en equipo	A1c
<p>CATEGORÍA: Enseñanza y Aprendizaje. Código A  SUBCATEGORÍA: Práctica del Docente A2  PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué prácticas asumieron las docentes?</p>		
<b>PROPOSICIONES DE LA OBSERVACIÓN A DOCENTES</b>	<b>TENDENCIAS</b>	<b>CÓDIGO</b>
<p><b>Dominio de la Estrategia:</b>  De acuerdo con lo propuesto en la estrategia, se denotó que las estudiantes investigadoras tenían una documentación previa, tanto de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas ABP, como del macrocontexto (municipio de Sandoná), de tal forma demostraron un conocimiento propio para su implementación dentro del aula de clase, los pasos planteados, dentro de la teoría del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, fueron seguidos y cumplidos evidenciando claridad, seguridad, conocimiento y apropiación en el trabajo realizado.</p>	Conocimiento de la estrategia adecuado	A2a

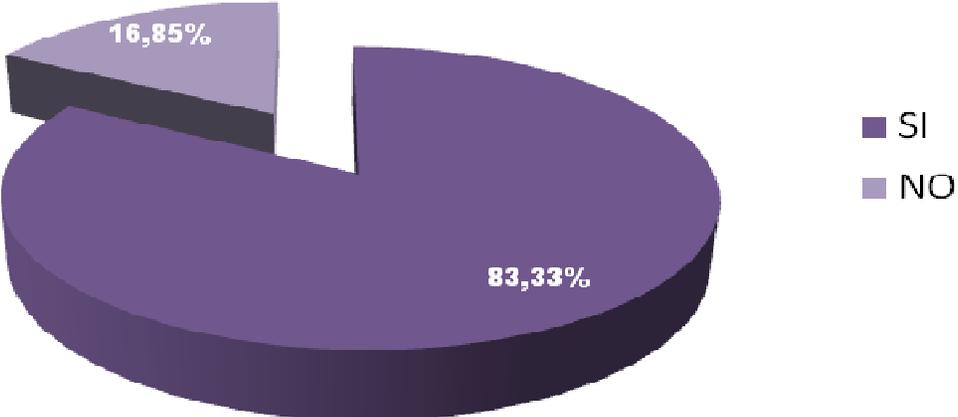
<p>Cabe resaltar que la estrategia sufrió algunas modificaciones dentro del plan de clases establecido principalmente, debido a que esta fue ajustada al contexto, al grado en el cual se trabajó y en la intensidad horaria, para lograr mejores resultados al aplicarse a estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Sandoná</p>	<p>Contextualización de la Estrategia</p>	<p>A2b</p>
<p>Interacción Docente-Estudiantes: Fue muy poco el espacio que se presentó para este tipo de situaciones en el aula de clase, sólo se limitó a comentarios concernientes a la temática de Gestión y Contaminación del Agua en el municipio de Sandoná; de igual manera cabe resaltar el respeto y las buenas relaciones entre las partes.</p>	<p>Comunicación asertiva Docente-Estudiantes</p>	<p>A2c</p>
<p>La visita realizada a la fuente de Agua, permitió mayor acercamiento y contacto con los estudiantes; debido a que facilitó el conocimiento de otros aspectos y facetas de estos, como entender a los estudiantes desde otra perspectiva, en donde este habla de su vida, su entorno, dejando de ser solo un estudiante, y así convirtiéndose en un ser humano, cuestión tal, que es difícil encontrar dentro del aula de clase dadas las actividades que en ella se realizan.</p>		
<p>Ambiente de la clase: Dentro del escenario de clases, como grupo presentaron diversos comportamientos, el aula de clases se ve representada en cuatro estilos de estudiantes: los participativos y atentos, los callados, inquietos, e indiferentes (Véase Anexo mapa de clase); cabe resaltar que tanto estudiantes como docentes, trabajaron en un ambiente de mutuo respeto, no se presentaron situaciones que alteraran el normal desarrollo de la clase, lo que facilitó la apropiación de la temática de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná.</p>	<p>Ambiente de Trabajo Diverso</p>	<p>A2d</p>
<p>Los estudiantes mostraron disposición y colaboración para el trabajo en las diversas actividades propuestas por las docentes, ninguno de estos tomó una mala actitud, ni objetaron por el trabajo en equipo, con lo cual se logró un buen clima organizacional.</p>	<p>Buena colaboración de los Estudiantes</p>	<p>A2e</p>

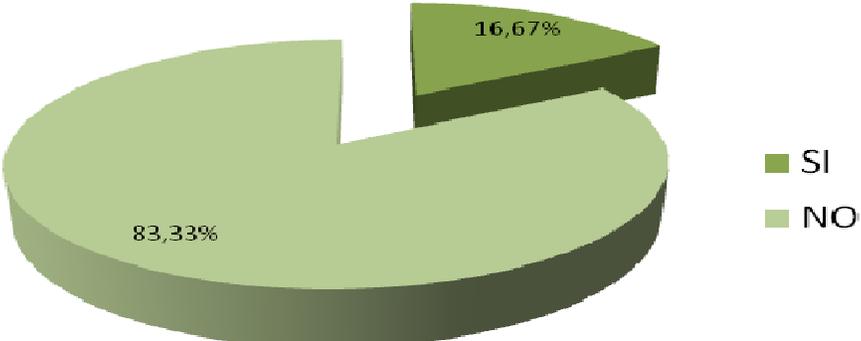
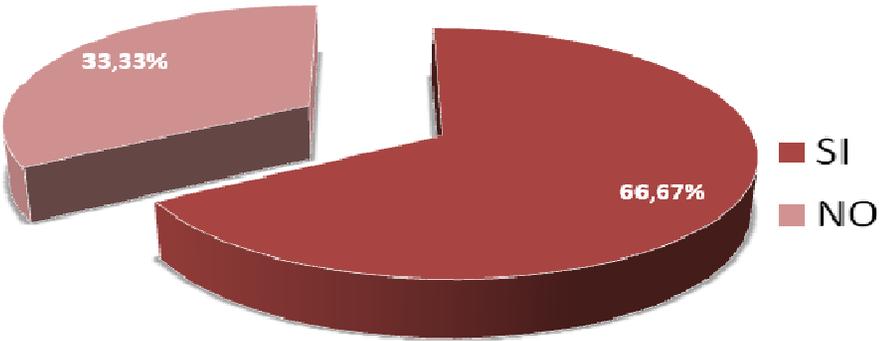
Otro aspecto relevante, fue el trabajo en equipo, porque al ser elegidos los estudiantes de forma aleatoria, se ubicaron en grupos que no les permitían trabajar con eficiencia; aunque en el momento de la formación de los equipos, no hubo protesta alguna, las inconformidades se hicieron evidentes en la presentación de los informes y en la búsqueda de información.		
<b>PROPOSICIONES DE LA ENCUESTA A DOCENTES</b>	<b>TENDENCIAS</b>	<b>CÓDIGO</b>
<p>Dominio de la Estrategia: Para las docentes, la explicación del tema a partir de una pregunta problema, facilitó la asociación con el contexto, porque así se encontraron respuestas cercanas al tema, y alternativas de solución que fueron válidas para su realidad y la situación puntual.</p> <p>De igual manera, los conocimientos previos de los estudiantes, uno de los primeros momentos que plantea el Aprendizaje Basado en Problemas, se reflejaron al realizar la indagación acerca de sus ideas sobre el tema de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná, porque brindaron mayor claridad en los conceptos manejados por los alumnos y las posibles alternativas, lo que se acercaba a la secuencia de la estrategia y denotaba el dominio de ella al seguir las etapas propuestas.</p>	Manejo del Proceso de la Estrategia	A2f
<p>CATEGORÍA: Enseñanza y Aprendizaje. Código A  SUBCATEGORÍA: A apropiación del Conocimiento. A3  PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo se apropió el estudiante de los temas tratados?</p>		
<b>PROPOSICIONES DE LA REVISIÓN DE CONSULTAS</b>	<b>TENDENCIAS</b>	<b>CÓDIGO</b>
De acuerdo con la revisión de la consulta que realizaron los estudiantes del tema Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná, se tienen como resultados, que estos priorizaron las causas del problema, ya que identificaron de forma clara los patrones que generan este tipo de contaminación.	Relación adecuada de conocimientos previos y la situación actual	A3a

PROPOSICIONES DE LA REVISIÓN DE INFORMACIÓN	TENDENCIAS	CÓDIGO						
<p>De acuerdo con las preguntas:</p> <p><b>¿El tema propuesto me resultó fácil de aprender?</b></p>  <table border="1"> <caption>Data for '¿El tema propuesto me resultó fácil de aprender?'</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>83%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>17%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	83%	No	17%	<p>Aprendizaje del tema</p>	<p>A3b</p>
Respuesta	Porcentaje							
Si	83%							
No	17%							
<p><b>Comprendimos el tema de gestión y contaminación del agua</b></p>  <table border="1"> <caption>Data for 'Comprendimos el tema de gestión y contaminación del agua'</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>83,33%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>16,67%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	83,33%	NO	16,67%		
Respuesta	Porcentaje							
SI	83,33%							
NO	16,67%							

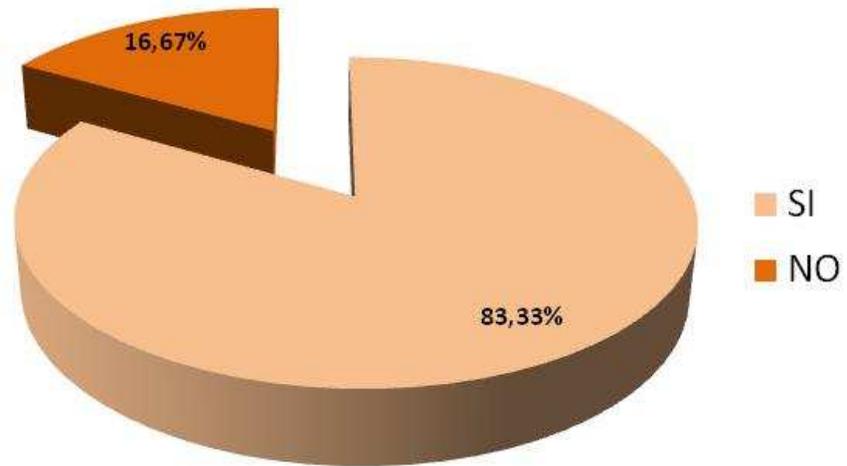
<p>Al realizar la pregunta:</p> <p style="text-align: center;"><b>Traté de despejar las dudas con ayuda de mis compañeros</b></p>  <p style="text-align: center;">■ SI ■ NO</p>	<p>Poco trabajo en equipo</p>	<p>A3c</p>
<p>PROPOSICIONES DEL INFORME DE LAS VISTAS A LAS FUENTES DE AGUA</p>	<p>TENDENCIAS</p>	<p>CÓDIGO</p>
<p>De acuerdo con la actividad desarrollada en los puntos estratégicos para la visita a las fuentes contaminadas, los estudiantes demostraron comprender como el agua poco a poco incrementaba su contaminación (desde aguas aparentemente limpias, hasta aguas altamente contaminadas), teniendo en cuenta diversos contaminantes como: basuras, aguas negras, animales muertos, materia orgánica.</p>		
<p>Además los estudiantes identificaron de forma clara un ambiente contaminado, de un no contaminado, el 100% de estos realizaron una comparación de dichos ambientes y fueron precisos en la descripción, de la misma forma mostraron mayor conciencia ante esta problemática.</p>	<p>Comprensión y sensibilización del problema</p>	<p>A3d</p>

PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p>Quando se preguntó a los estudiantes:</p> <p><b>¿El tema propuesto me resultó fácil de aprender?</b></p>  <p>■ Si ■ No</p>	<p>Variada información del tema</p>	<p>A3e</p>
<p>CATEGORÍA: Enseñanza y Aprendizaje. Código A  SUBCATEGORÍA: Competencias. A4  PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cuáles son las competencias que se desarrollaron?</p>		
PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p><b>COMPETENCIA ARGUMENTATIVA</b>  Correspondiente a la siguiente pregunta: ¿Recuerdan cuáles son los principales orígenes de contaminación del agua en Sandoná?, los estudiantes concluyeron que si, reconocieron que las basuras, la deforestación y el matadero, eran los problemas más significativos en la región, además se apoyaron mucho con el recorrido realizado a los diferentes puntos de las fuentes de agua.</p>	<p>Comprensión de la temática</p>	<p>A4a</p>
<p><b>COMPETENCIA INTERPRETATIVA</b>  Se encontró que para los estudiantes al comprender el tema de gestión y contaminación del agua en Sandoná, son conscientes de los problemas que pueden existir a futuro, como son: enfermedades en el ser humano, poca vegetación, escasez del agua.</p>	<p>Proyección del problema</p>	<p>A4b</p>

<p>COMPETENCIA PROPOSITIVA</p> <p>Cuando se preguntó ¿como podrían aplicar lo aprendido para su vida?, los estudiantes, propusieron unas posibles alternativas de solución, al alcance de sus manos, como: no botar basuras a las calles, ni a los ríos.</p>	<p>Buen planteamiento de alternativas</p>	<p>A4c</p>						
<p>PROPOSICIONES DE LA REVISIÓN DE INFORMACIÓN</p>	<p>TENDENCIAS</p>	<p>CÓDIGO</p>						
<p>COMPETENCIA ARGUMENTATIVA</p> <p><b>Identificamos las principales ideas del tema del agua</b></p>  <table border="1"> <caption>Data for 'Identificamos las principales ideas del tema del agua'</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>83,33%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>16,85%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	83,33%	NO	16,85%	<p>Identificación ideas previas</p>	<p>A4d</p>
Respuesta	Porcentaje							
SI	83,33%							
NO	16,85%							

<p>COMPETENCIA INTERPRETATIVA</p> <p><b>En el trabajo agregamos datos de nuestros conocimientos propios</b></p>  <p>■ SI ■ NO</p>	<p>Baja Iniciativa</p>	<p>A4f</p>
<p>COMPETENCIA PROPOSITIVA</p> <p><b>Escuché a mis compañeros</b></p>  <p>■ SI ■ NO</p>	<p>Respeto entre estudiantes</p>	<p>A4g</p>

**Mis compañeros respetaron mi punto de vista**



6.2.1 Análisis, interpretación y discusión del segundo objetivo específico: Describir los procesos de Enseñanza y Aprendizaje asociado a la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, que se aplicó en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino en el municipio de Sandoná – Nariño. La categoría se denomina Enseñanza y Aprendizaje (código A) y las subcategorías son:

- SUBCATEGORÍA: Actitud del Estudiante (Código A1)

“El trabajo en equipo o en colaboración permite compartir, los conocimientos individuales de los miembros, producir soluciones conjuntas, complementar informaciones parciales, pero, por sobre todo esto el trabajo grupal puede producirse, si los alumnos tienen la oportunidad de reflexionar acerca de los beneficios y de las dificultades que este tipo de propuestas implica<sup>46</sup>”.

De acuerdo con lo anterior, es preciso denotar, que el trabajo en equipo es un factor muy importante en el desarrollo de una clase, en este caso la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, cuya finalidad radica en desarrollar en el estudiante las capacidades metacognitivas necesarias para que pueda resolver problemas reales, recolectar y analizar fuentes de información, fundamenta los procesos de aprendizaje en el trabajo en equipo, ya que es el estudiante, quien debe ser el autogestor de su conocimiento; con relación a la práctica que se realizó en la Institución educativa Santo Tomás de Aquino con los estudiantes del grado quinto, se encontraron ciertas variables, que ciertamente no contradicen específicamente este enunciado, sino que se presenta como una dificultad entorno al trabajo en equipo.

Teniendo en cuenta la caracterización previa del grupo de estudiantes, cabe resaltar que estos tienen sus preferencias y grupos de trabajo ya definidos, razón por la cual se decidió romper con ese paradigma, y se tomó los equipos de la siguiente forma (A1b); pensando que esta reagrupación permitiría cambiar la actitud de los estudiantes y fomentaría un buen trabajo en equipo, ya que este estaría apoyado por diferentes sujetos, los cuales tendrían variabilidad en las actitudes y así demostrar un mayor desempeño en el desarrollo de la consulta. Caso contrario se presentó durante este proceso, dado que esta agrupación, no permitió las buenas relaciones entre sus integrantes, entonces se puede inferir que este hecho, fue un punto clave ante la desunión que tuvieron los equipos para realizar la consulta, dadas estas circunstancias, se denota que el trabajo realizado, tan solo fue obra de unos pocos (A1c). Es por esto que se debe tener en cuenta que previo al trabajo desarrollado en la clase, se realice una aclaración acerca del objetivo principal del trabajo en equipo.

---

<sup>46</sup> SCHNEIDER,. Op. cit. p.140

En relación con lo antes mencionado, se debe reconocer también que “La enseñanza tradicional muy difícilmente contribuye a desarrollar estas habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes. Es evidente entonces, la necesidad de cambio en la concepción del proceso de enseñanza aprendizaje, sin que esto signifique que la clase expositiva deje de ser eficiente, se trata simplemente de complementar la adquisición de contenidos con el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes indispensables en el entorno profesional actual<sup>47</sup>”.

Además, se debe tener muy en cuenta que los estudiantes manifestaron un tipo de comportamiento ante sus compañeros de clase muy diferente al que mostraron con las docentes investigadoras (A1a), dado que estos, presentan mas respeto a los docentes que a sus compañeros de curso, este cambio es debido a que, los estudiantes siguen viendo al profesor como único sujeto de conocimiento, restándole importancia a las palabras de los estudiantes expositores, esto, genera que el estudiante dentro de la institución se vea como un ser individual, entonces es importante saber como inferir en este, para generar un cambio de paradigma en donde no solo sean receptores de conocimiento, sino también gestores y precursores de el.

- SUBCATEGORIA: Práctica Docente (Código A2)

El maestro visto desde la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas -ABP, se concibe como tutor afiliativo, que diseña y asesora la experiencia de los alumnos mediante un liderazgo institucional. El tutor tiene la responsabilidad de seleccionar el problema bajo el criterio de significatividad, también debe determinar las etapas y metas de la experiencia de aplicación de la estrategia y asesorar al grupo en el diseño e la solución al problema. Así mismo, debe fomentar el dialogo entre sus estudiantes y actuar como un mediador y como un potenciador del aprendizaje”

En relación con lo anterior, es importante resaltar el trabajo realizado por las docentes investigadoras (A2a), ya que tuvieron que realizar una documentación clara y precisa que permitió, una apropiación de conocimientos y un dominio suficiente de la estrategia, en donde el procedimiento permite la articulación con el contexto, porque dentro de el, es necesario partir de una situación problema, lo que lleva a buscar problemáticas características del medio, estudiarlas y plantearles alternativas desde la proximidad y no desde factores externos. Por esta razón el dominio de la estrategia, fue adecuado para el tema, se encontró pertinencia de lo propuesto por la temática y el procedimiento seguido en el aula.

Cabe resaltar que en la práctica, el trabajo a desarrollar tiene ciertas articulaciones que tuvieron que ser ajustadas (A2b), como esta especificado dentro del enfoque determinado en esta investigación, teoría crítica, se propone la investigación como

---

<sup>47</sup> MORALES et al, Op. Cit., p. 147.

acción de conocer y comprender la realidad desde la praxis; aproximación entre conocimiento, acción y valores, todo ello orientado a transformar tanto al investigador como a los investigados. De acuerdo con esto, se debe tener en cuenta que por mucho conocimiento teórico que se conozca acerca de un tema, problema o circunstancia, el proceso práctico, demuestra que justamente cuando se trabaja desde un sistema empírico, es cuando dicha investigación se torna verídica, dado que se debe aprender a aceptar y reconocer las variantes del trabajo práctico.

En cuanto al trabajo realizado dentro del aula de clase, evidenciando un ambiente variable de los estudiantes (A2d), la interacción del docente – estudiante se basó específicamente a las actividades precisas del tema estudiado (A2c), sin embargo se propiciaron espacios en los cuales los estudiantes se expresaron de manera más espontánea ante las docentes investigadoras, estos hechos permiten al investigador a ir más allá de aquello que puede observar, para así interiorizar en el microcontexto en el cual se desarrolla.

De acuerdo con la Investigación Acción Colaborativa IAC, sustenta que : “En esta investigación, se utiliza este método como referente para la búsqueda de situaciones problema propias del contexto a las que se le plantearán alternativas aplicables en la misma realidad y que contribuyan con la calificación del docente y el mejoramiento del acto educativo” Razón por la cual, para el docente, la explicación del tema a partir de una pregunta problema, facilita la asociación del contexto, ya que hace que los estudiantes observen la problemática desde un punto más cercano, que compensen sus conocimientos previos. (A2f)

▪ SUBCATEGORÍA: Apropriación del conocimiento (Código A3)

Según David Ausubel,<sup>48</sup> “El aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo”.

En cuanto a la apropiación del tema Gestión y contaminación del agua en Sandoná, se debe tener en cuenta el seguimiento realizado a los estudiantes, como primera instancia se tiene, las ideas previas que tiene cada uno con relación al tema presentado, ahora bien, se realiza una consulta con el fin de despertar en el estudiante su acto investigativo (A3a), y después se generó un refuerzo por parte de las docentes esto permitió que los estudiantes despejaran algunas dudas. Con relación a lo estipulado por los estudiantes en los puntos (A3b) (A3e), sustenta que el tema fue fácil de aprender debido a que el tema era de conocimiento común, seguido a este el proceso desarrollado con los estudiantes a la visita de las fuentes de agua contaminada, pretendió que lo aprendido a lo largo

---

<sup>48</sup> AUSUBEL., Op.cit., p.56

del proceso, tuviera sentido y razón de ser, ya que se caracteriza por haber surgido de una interrelación con lo que le rodea al individuo.

El aprendizaje significativo plantea de tal manera que la persona vaya adquiriendo conocimiento propio de su vida cotidiana, lo cual lo favorecerá en su conducta social. Por tal razón el trabajo desarrollado con los estudiantes tiene como fase final, la apropiación por parte de los estudiantes de nuevos conceptos, palabras, conciencia, con las que el pueda expresar la problemática planteada.

- SUBCATEGORÍA: Competencias (Código A4)

Lo que el Ministerio de Educación Nacional –M.E.N, se propone hacer cuando enfoca el trabajo escolar hacia el desarrollo de competencias es llamar la atención de los maestros para que miren su labor de formación de los jóvenes como un proceso. Que tengan en cuenta que este proceso ocurre por etapas de desarrollo, niveles de abstracción y complejidad, y puntos de perfeccionamiento y afianzamiento. Y que, al fin de cuentas, recuerden que la educación es esa labor de formación de seres que actúan en todas sus dimensiones humanas con conocimientos y saberes bien fundados que les dan fuerza creativa para intervenir positivamente en la vida social. Por tal razón la Estrategia Basada en Problemas se encuentra a fin con lo dispuesto en la reforma educativa, puesto que tanto las competencias como dicha estrategia se ven relacionadas por como mejorar la enseñanza aprendizaje.

Las tres competencias establecidas como son: Argumentativa (A4a), Interpretativa (A4b), Propositiva (A4c), promueven en el estudiante integrar los conocimientos adquiridos, desde diferentes aspectos, se espera que, con el desarrollo de la competencia *argumentativa*, el estudiante tenga la capacidad de dar razón de sus afirmaciones y opciones metodológicas, teóricas y prácticas; que la competencia *interpretativa* permita al estudiante adquirir un dominio de las relaciones y ejes significativos de su contexto; y que la competencia *propositiva* se vea expresada en propuestas innovadoras de cambios sociales.

Durante el desarrollo de la temática, para los estudiantes fue de gran valor el espacio en donde ellos pudieron observar la problemática, si bien la previa recolección de información fue una nueva ayuda, es aquí en donde estos asemejaron de gran manera todo aquello que estaba mas cercano a su diario vivir o los cuales marcaron mayor impacto, de aquí estos pudieron argumentar e interpretar el problema y proponer alternativas de solución, con sus propias palabras.

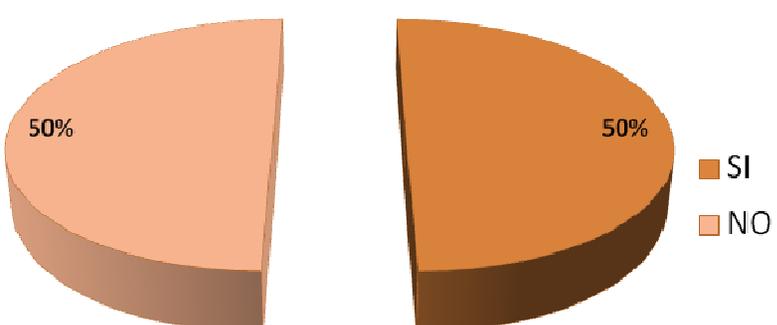
### 6.3 TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

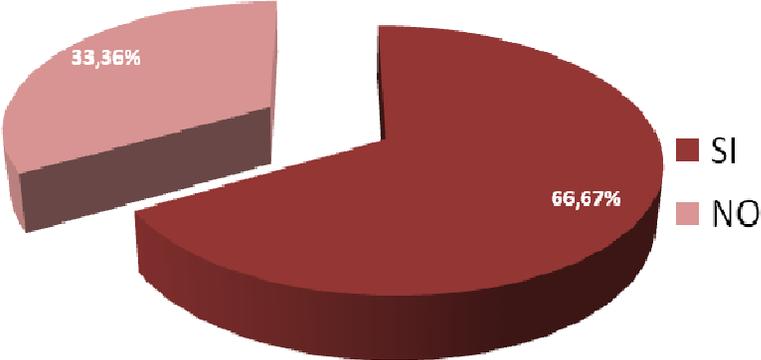
En esta matriz se relacionan los hallazgos del Tercer objetivo, que se obtuvieron de diferentes actividades.

Tabla 8. Matriz de categorización del tercer objetivo específico.

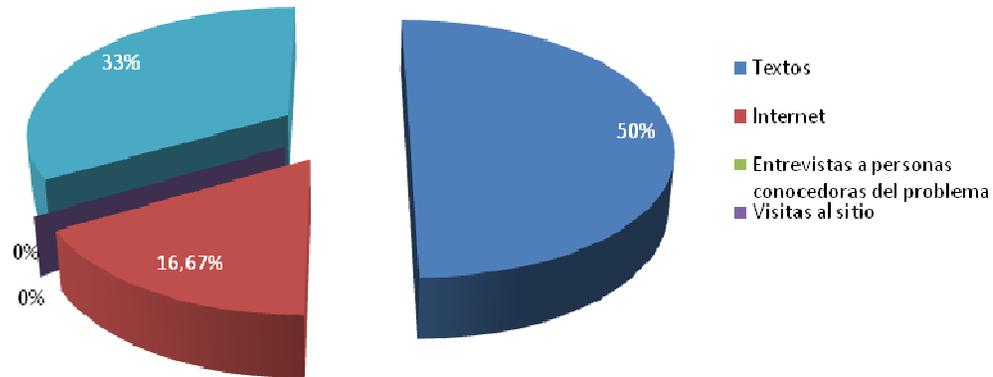
<p><b>TERCER OBJETIVO ESPECIFICO</b>                  Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en la institución educativa santo Tomas de Aquino.</p>		
<p>CATEGORÍA: Beneficios. Código B                  SUBCATEGORÍA: interés estudiantes B1                  PREGUNTA ORIENTADORA: ¿De qué manera despertó la estrategia el interés por la temática?</p>		
PROPOSICIONES DE LA OBSERVACIÓN A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p>Interés: Dentro de los procedimientos seguidos por la estrategia, el aspecto que generó mayor facilidad para los estudiantes, fue el momento de la Exposición Docente y la Sesión Tutorial, que dio mayor claridad, un refuerzo de la temática, generó receptividad, interés y atención de los estudiantes frente a la explicación del tema de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná.</p>	<p>El Docente considerado como único poseedor de conocimiento</p>	<p>B1a</p>
<p>En la visita realizada a las fuentes de Agua con los estudiantes, se observó de forma evidente, las formas de contaminación presentes en ella; de acuerdo con esto, los estudiantes se mostraron receptivos a los sucesos y opinaron frente a las posibles soluciones del problema. Durante el recorrido observaron el proceso de contaminación, se notó la impresión cuando llegaron al final del recorrido, en el matadero, porque quedaron asombrados de toda la suciedad que llevaba el agua.</p>	<p>Interés por un contexto real</p>	<p>B1b</p>

PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
De acuerdo con la pregunta ¿nos gustó la clase que hicieron las profesoras de la universidad de Nariño?, se encontró que hubo una mayor comprensión de la temática, y fue una forma diferente de apropiarse del conocimiento; resultó agradable para estudiar el tema, puesto que la clase fue más dinámica y se vio el problema en el contexto real.	Interés por la estrategia	B1c
CATEGORÍA: Beneficios. Código B SUBCATEGORÍA: Interés profesores B2 PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué opinión te mereció el trabajo de los maestros?		
PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
Dentro de la explicación realizada por las docentes investigadoras frente al tema de gestión y contaminación del agua se observó preparación y los estudiantes manifestaron haber logrado entender el tema el cual se reforzó con una visita a una fuente de agua llegando así a la aclaración de dudas.	Interés por el proceso de la estrategia	B2a
A la pregunta ¿las profesoras estuvieron pendientes del trabajo que realizamos y aclararon dudas?; los estudiantes respondieron que si hubo un acompañamiento permanente para las actividades realizadas y los interrogantes que surgieron en diversos momentos de la estrategia fueron aclarados de manera completa.		
CATEGORÍA: Beneficios. Código B SUBCATEGORÍA: participación del estudiante.B3 PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cuál fue tu participación en la estrategia?		
PROPOSICIONES DE OBSERVACIÓN A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
Participación y motivación: durante la salida de campo se tuvieron en cuenta tres momentos para la explicación del tema escogido, primero se visitó la chorrera ubicada en el barrio Belén; donde se apreció que la contaminación del agua era muy poca,	Motivación al observar el contexto	B3a

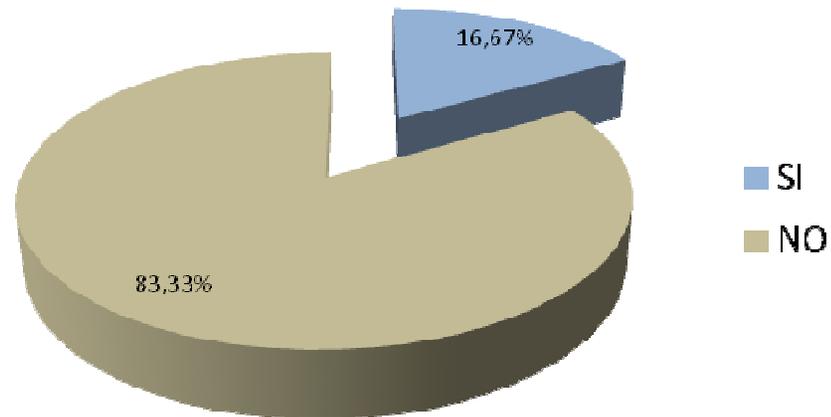
<p>segundo paso se visito las inmediaciones del mercado de Sandoná en donde ya se alcanza a notar el impacto del ser humano en dicha contaminación y en ultimo momento se realizo la visita al matadero del municipio en donde se aprecio la contaminación del agua a gran escala. Mediante este proceso los estudiantes tuvieron una participación continua y se notaron receptivos a los sucesos; además manifestaron algunas ideas para el tratamiento y buen manejo de este recurso.</p>		
<p>En el desarrollo de la estrategia los estudiantes hicieron una participación activa en cuanto a las ideas previas que tenían acerca del tema, propusieron ejemplos contextualizados con el medio.</p>	Participación activa	B3b
<p>PROPOSICIONES DE LA REVISIÓN DE INFORMACIÓN</p>	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p><b>Realizamos propuestas para contribuir a la solución del problema</b></p>  <p>The figure consists of two 3D pie charts. The left chart is light orange and labeled '50%' with 'NO' in the legend. The right chart is dark orange and labeled '50%' with 'SI' in the legend. A legend to the right of the charts shows a dark orange square for 'SI' and a light orange square for 'NO'.</p>	Poco aporte de ideas	B3c

PROPOSICIONES DE LA REVISIÓN DE INFORMACIÓN			TENDENCIAS	CÓDIGO						
<p><b>Aportamos ideas para el trabajo</b></p>  <table border="1"> <caption>Data for 'Aportamos ideas para el trabajo'</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>66,67%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>33,36%</td> </tr> </tbody> </table>			Respuesta	Porcentaje	SI	66,67%	NO	33,36%		
Respuesta	Porcentaje									
SI	66,67%									
NO	33,36%									
<p>CATEGORÍA: Beneficios Código B  SUBCATEGORÍA: Espíritu científico (aporte a los procesos de pensamiento y acción) B4  PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué oportunidad tuviste de: plantear problemas, buscar información en diferentes fuentes, exponer los resultados de tu trabajo?</p>										
<p>Buscar información: se encontró que la mitad de los grupos hicieron consulta en textos y con muy poca relevancia a personas de su entorno e internet. Los ítems tres y cuatro no fueron tomados como fuente de consulta. Además dentro del equipo solo consultaron dos o tres integrantes.</p>			<p>Poca iniciativa para revisión bibliográfica</p>	<p>B4a</p>						

**Realizamos una consulta completa del tema con la ayuda de**



**Solicitamos explicación al profesor**



PROPOSICIONES DEL EJERCICIO DE CONCLUSIONES	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p>Plantear problemas: los estudiantes identificaron los problemas que generan el deterioro del recurso agua, entre sus proposiciones encontramos que “El agua se estaba acabando por la falta de reforestación en las cuencas y se esta ensuciando por los beneficiaderos del café, los trapiches paneleros y las aguas negras que salen de la misma población. Se ensucia cuando arrojamos todos los desperdicios además utilizamos productos químicos que contaminan el medio ambiente y estos dejan impurezas. También el agua se esta acabando porque la gente no es consciente de lo que está haciendo con el agua. Y finalmente la contaminación del agua es un problema local regional y mundial y esta relacionada con la contaminación del aire y el modo como usamos el recurso de la tierra”.</p>	<p>Construcción progresiva del conocimiento</p>	<p>B4b</p>
<p>Al indagar acerca de las formas en las cuales se podría recoger mayor información sobre el tema, hicieron referencia a las visitas a las cuencas.</p>		
<p>Como alternativas de solución se planteo por parte de los estudiantes la reforestación, el tratamiento de las aguas negras, la toma de conciencia frente a la problemática, y el manejo de residuos y el reciclaje.</p>		
PROPOSICIONES DE LA ENCUESTA A DOCENTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p>El espíritu científico estuvo reflejado desde el momento que se planteo la situación problema porque requería la búsqueda de información y consulta sobre el tema, además del planteamiento de alternativas de solución que fueron cercanas a la realidad próxima que esta afectada por esta situación.</p>	<p>Articulación teoría contexto</p>	<p>B4c</p>

CATEGORÍA: Dificultades. Código C

SUBCATEGORÍA: Implementación de la Estrategia C1

PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo de la estrategia, en cuanto a aprendizajes logrados?

PROPOSICIONES DE GRUPO FOCAL	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p>La estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP, como tal, da prioridad al trabajo realizado por el estudiante; en este grupo, los alumnos manifestaron que no resultó fácil la búsqueda de información, para ellos, un punto considerado como adverso fue cuando necesitaron documentación acerca de la temática asignada, debido a que en Sandoná sólo se cuenta con la Biblioteca Municipal para hacer este tipo de consultas, además de estos temas existe muy poco material allí, por esto la consulta fue tan superficial; unos pocos preguntaron además a personajes del contexto. Así mismo, comentaron que ellos no hacen consultas porque en la mayoría de casos es el docente quien les promueve los aprendizajes y solo se limitan a recibir este conocimiento, lo que condujo a una poca participación y construcción de ideas por parte de ellos.</p> <p>“Nosotros no sabemos buscar libros en la Biblioteca”</p>	Escasas fuentes de información	C1a
<p>Además se encontró que mientras los estudiantes exponían a sus compañeros, no hubo mucha claridad, lo que conllevó a que surgieran dudas sobre la temática y en ese aspecto, no se hizo un buen ejercicio de socialización, en ese momento se percibió que no hubo un buen aprendizaje.</p>	Exposición superficial de los estudiantes	C1b
<p>En contraste con lo anterior, en el momento que las profesoras realizaron la exposición docente, planteada desde la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP, como una forma de complementar el tema y dejarlo de la manera más concreta posible, hubo mayor entendimiento de parte de los niños: preguntaron, realizaron aportes y se notó comprensión y sobre todo, el aprendizaje fue mayor.</p>	Necesidad de un refuerzo docente	C1c

PROPOSICIONES DE LA ENCUESTA A DOCENTES	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p>Al realizar este ejercicio con las docentes, manifestaron que la estrategia plantea mayor búsqueda de información por parte de los estudiantes que otras formas de enseñanza, situación que fue muy poco evidente dentro del proceso de aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas-ABP en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Sandoná, dado que los estudiantes en el momento de relatar lo realizado para tratar la temática de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná, explicaron que no tenían muy claro lo que habían hecho; esto se confirmó durante la exposición del grupo de la Contaminación del Agua producida por Plaguicidas, quienes se dedicaron a leer el texto que habían llevado y en el transcurso de la exposición al preguntarles si sabían que era un plaguicida contestaron que no, lo que demostró que su consulta no fue completa porque el concepto principal de su tema no estaba claro. Esto manifestó que es poco lo que se hace para la construcción del conocimiento a través de la consulta y la indagación.</p>	<p>Limitada búsqueda de información</p>	<p>C1d</p>
<p>De igual modo, se encontró una dificultad en la búsqueda de información debido a que no hubo una buena apropiación en el conocimiento, los estudiantes estaban inseguros respecto a lo que habían consultado, solo respondían con lo que tenían en su documento, y preguntas sencillas o de opinión personal, se convertían en situaciones tensionantes para ellos.</p>		
<p>CATEGORÍA: Dificultades. Código C  SUBCATEGORÍA: Implementación de la Estrategia C2  PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo de la estrategia, en cuanto al tiempo?</p>		
PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL	TENDENCIAS	CÓDIGO
<p>Los estudiantes comentaron que para un mayor conocimiento del tema de la Gestión y la Contaminación del Agua en Sandoná, se necesitaba de un tiempo más largo, por que para ellos, era importante que las docentes investigadoras explicaran con mayor detenimiento, por ejemplo, en la primera parte de los seis temas propuestos y que se</p>	<p>Necesidad de más tiempo de Aplicación</p>	<p>C2a</p>

<p>relacionaban con la situación problema propuesta y en torno a la cual giraba toda la actividad. Era necesario que se hiciera una explicación más profunda de las temáticas en vista de que los compañeros no habían hecho la consulta completa o no habían explicado de forma clara lo que se pedía, y la explicación por parte de las docentes investigadoras fue muy corta; a pesar de explicarse toda la temática y brindarse un espacio para las dudas o inquietudes de los niños, se considera que faltó tiempo.</p>		
<p>Cuando se realizó la revisión de información y se les preguntaba por qué habían consultado tan poco o por qué no habían consultado, una estudiante respondió: “Lo que pasa es que ayer llovió”, otro niño dijo “Ayer la biblioteca estuvo cerrada”, dos situaciones que contrastan con el espacio dado para la ejecución de esta actividad que fue de casi tres semanas; esto conllevó a que la consulta fuera muy reducida y no contara con algunos elementos.</p>	<p>Poco aprovechamiento del tiempo de consulta</p>	<p>C2b</p>
<p>Además de esto, los niños expresaron en el grupo focal que para conocer más sobre el tema hay que tener una orientación sobre lo realizado de manera permanente, de tal forma que “Las profesoras nos recordaran lo que había que hacer porque a nosotros se nos olvida”, y como los niños no están acostumbrados a ser participes en la construcción de su propio conocimiento, les demandaba mayor dedicación y un mejor acompañamiento de parte de las docentes para involucrarse en el trabajo.</p>	<p>Falta mayor tiempo en acompañamiento tutorial</p>	<p>C2c</p>
<p><b>PROPOSICIONES DE LA ENCUESTA A DOCENTES</b></p>	<p><b>TENDENCIAS</b></p>	<p><b>CÓDIGO</b></p>
<p>En lo concerniente al tiempo delimitado para la implementación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas en el grado quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, las docentes expresaron el inconveniente en que se convirtió este factor en vista de que se restringió el trabajo a actividades muy concretas, dejando de lado espacios que pudieran surgir como retroalimentación y enriquecimiento del proceso, como en la actividad de refuerzo, los niños preguntaron y sus dudas se despejaron, sin embargo se considera que si se hubiese contado con mayor cantidad de tiempo, se buscó la manera de profundizar en el tema y explicarlos con ejemplos y situaciones que dieran conceptos más sólidos sobre lo que se estaba trabajando.</p>	<p>Necesidad de mayor tiempo de implementación de la estrategia</p>	<p>C2d</p>

<p>El tema de la Gestión y la Contaminación del Agua es muy complejo, requiere de mucho estudio, en especial cuando se contextualiza, da cabida al surgimiento de muchos factores que motivan al estudiante a aprenderlos, sin embargo, con el procedimiento estipulado y con una intensidad horaria determinada no fue posible que ellos se inquietaran por buscar más información y aprender por su cuenta, sino que en el momento de darle las bases del tema, fue suficiente para ellos.</p>	<p>Más espacio para una nueva consulta.</p>	<p>C2e</p>
<p>CATEGORÍA: Dificultades. Código C  SUBCATEGORÍA: Medios y Recursos C3  PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo de la estrategia, en cuanto a medios y recursos?</p>		
<p>PROPOSICIONES DE LA ENCUESTA A DOCENTES</p>	<p>TENDENCIAS</p>	<p>CÓDIGO</p>
<p>Durante toda la implementación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas en el grado quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino, fueron varios los elementos de apoyo empleados para explicar la temática de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná. Entre ellos se utilizaron:</p> <p>En la segunda visita, donde se inició el ejercicio de aplicación, se utilizaron registros fílmicos y fotográficos para documentar y complementar la caracterización de los estudiantes, estos permitieron evidencias el grado de atención, su comportamiento, el interés y otras actitudes que tomaron durante esta etapa. En este mismo momentos, se utilizaron guías de trabajo en las cuales se recopilaban los aspectos más relevantes de las seis temáticas que conformaban el tema central; el tablero también jugó un papel importante durante la clase, allí se recogieron las ideas que los estudiantes expresaban frente a la Pregunta Problema: ¿Qué pasaría en 10 o 15 años en Sandoná si se sigue contaminando y desperdiciando el agua?, para que ellos se fueran dando cuenta de sus ideas; este también fue utilizado para explicar algunos puntos en los que refirieron dudas los estudiantes.</p>	<p>Adecuada utilización de Medios y Recursos</p>	<p>C3a</p>

Así mismo, en la tercera visita, se utilizaron carteleras para explicar las diferencias entre un sitio limpio y uno alterado por la contaminación, que llamó bastante la atención de los estudiantes debido a que en su salón de clase no había un elemento de estos. También las docentes investigadoras se valieron de una visita a una fuente de agua para complementar la temática: la salida inició en la chorrera del Barrio Belén, pasando por el mercado y finalizando en el matadero municipal; en esta salida se utilizaron de nuevo los registros filmicos y fotográficos durante todo el recorrido, además se empleó un medidor de pH para indicar esta característica en el agua, contrastándola en dos de los tres puntos visitados.

Para concluir, también se registra que la mayoría de los estudiantes se valieron de documentos sobre la temática, un grupo optó por la consulta en internet de su propia iniciativa, ya que en esta sede de la Institución Educativa no tienen una sala de estas, y para contar con el servicio deben asistir a la sede principal, previa realización de unas gestiones que autoricen su visita. Otros estudiantes le preguntaron a personas de su entorno sobre el tema y así se tomaron otras fuentes de información que también fueron importantes dentro del proceso investigativo.

No se tomaron en cuenta otros recursos, dado que lo más importante era que se exploraran las posibilidades que brinda el medio y no utilizar recursos para la aplicación de la estrategia que luego no fuesen fáciles de conseguir para su empleo de nuevo en la clase.

6.3.1 Análisis, interpretación y discusión del tercer objetivo específico: Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia ABP para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomas de Aquino en el municipio de Sandoná

CATEGORÍA: BENEFICIOS Código B

▪ SUBCATEGORÍA: Interés Estudiantes (Código B1).

La estrategia Aprendizaje basado en problemas – ABP, plantea una serie de etapas a seguir en las cuales se evidencia la participación activa del estudiante en la construcción en colaboración de su propio conocimiento contribuyendo así en la solución de un problema real planteado por el docente quien es participe de la clase pero desde el rol de tutor que guía este proceso<sup>49</sup>. En cuanto al interés del estudiante (B1a) este demostró estar más motivado en el momento de la cesión tutorial realizada por los docentes investigadores; quienes después de haber planteado el problema a los estudiantes y evaluar la revisión de información se desglosó el tema en subtemas que fueran explicados con ejemplos reales que motivaron e interesaron a los alumnos permitiéndoles hacer pequeñas intervenciones a modo de opiniones para facilitar la comprensión de los nuevos conceptos.

De lo anterior se puede inferir que los estudiantes de la institución Santo Tomas de Aquino estar acostumbrados y muestran un gran interés por las clases expositivas, refuerzan la idea de que en el proceso de enseñanza aprendizaje el profesor es el responsable de transmitir contenidos y los estudiantes son receptores pasivos del conocimiento<sup>50</sup>, sin que esto signifique que la clase expositiva deje de ser eficiente o no contribuya en la construcción de conceptos.

En la estrategia se planteara retroalimentación por parte de los docentes para complementar los conocimientos adquiridos; de acuerdo con esto se organiza una salida de campo donde se evidenció el problema; se noto en los niños un gran interés por el tema visto desde la realidad (B1b), puesto que pudieron establecer una asociación entre la teoría y la practica; proposición alternativas de solución, establecieron causas y consecuencias y se mostraron impactados por algunas escenas de contaminación en el rio.

La estrategia propone llevar al aula problemas del contexto real del estudiante, para dar solución a estos mediante la articulación de diferentes disciplinas y hacer que el alumno realice la aprensión de los conocimientos y los implemente en su vida real<sup>51</sup> como refuerzo se cita la Psicología cognitiva moderna que señala que

---

<sup>49</sup> HERNÁNDEZ ROJAS,. Op. cit. p.103

<sup>50</sup> SCHNEIDER,. Op.cit. p.147

<sup>51</sup> MORALES BUENO, et al. Op.cit. p.152.

una de las características más importantes de la memoria es su estructura asociativa. El conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados llamados redes semánticas<sup>52</sup>. En conclusión se puede considerar que la relación que los estudiantes establecieron en cuanto a lo teórico y real acerca del tema de gestión y contaminación del agua contribuyó a reforzar sus conocimientos y motivar el interés de este por su contexto.

Así mismo, los estudiantes manifestaron que la estrategia en sí contribuyó para una mayor comprensión de la temática planteada y fue una nueva y diferente forma de aprender de lo que se puede inferir que esta le permite al estudiante ser un protagonista en la adquisición de conocimientos mediante unas etapas en las cuales es el quien y con la colaboración de su grupo decide el rumbo de su trabajo siempre en compañía del docente.

- SUBCATEGORÍA: Interés Profesores (Código B2)

Dentro de la estrategia Aprendizaje Basado en problemas – ABP, el docente es un tutor afiliativo quien diseña, orienta y dirige el proceso de enseñanza, aprendizaje, mediante un liderazgo instrumental; plantea los objetivos, las metas y las estrategias a utilizar en la clase<sup>53</sup>, de acuerdo con esto los alumnos de la institución educativa Santo Tomás de Aquino manifestaron haber entendido el tema de gestión y contaminación del agua, por que hubo un acompañamiento permanente de los docentes y aclaración de dudas en todo el proceso (B2a). En la etapa de la sesión tutorial realizada por las docentes investigadoras se mostró dominio del tema y un gran interés por la preparación y ejecución de cada una de las etapas planteadas demostrando así su compromiso con la estrategia y la implementación de este.

- SUBCATEGORÍA: Participación del Estudiante (Código B3)

Participación y motivación (B3a) durante la salida de campo con los estudiantes se pudo vivenciar el problema y el grado de contaminación en tres lugares diferentes del municipio de Sardoná; en esta etapa del proceso los estudiantes se mostraron receptivos, tuvieron una participación continua, reconocieron los tipos de contaminantes, causas y consecuencias del problema y el impacto sobre la zona donde se presenta, hablaron acerca de lo que sucedería si se sigue contaminando el agua y como sería la vida sin ella.

Realizan una buena aplicación del nuevo conocimiento adquirido durante el proceso; en general en el desarrollo de la estrategia los estudiantes siempre hicieron participación activa (B3b) en cuanto a ideas previas, propuestas alternativas de solución y presentación de resultados dejando al descubierto que

---

<sup>52</sup> Ibíd., p.14

<sup>53</sup> Ibíd., p.98

el grupo en si se presenta activo e intenta de acuerdo a sus conocimientos contribuir en la construcción de conceptos y en el desarrollo de la clase.

De acuerdo con lo anterior se puede observar la pertinencia de la estrategia puesto que uno de los objetivos que plantea es “facilitar la comprensión de los nuevos conocimientos, promover la disposición afectiva y la motivación de los alumnos indispensables para lograr aprendizajes significativos<sup>54</sup>”; donde la participación juega un papel primordial en todo un proceso y en el equipo de trabajo haciendo énfasis en la búsqueda de fuentes de información que permitan realizar esta participación con fundamentos que sustenten la teoría acerca del tema tratado y la implementación en el contexto sea eficiente por lo contrario se puede observar que en los trabajos realizados por los estudiantes acerca del tema de gestión y contaminación del agua fuera de la clase se noto poca responsabilidad en algunos de los integrantes puesto que solo un 50% de estos realizaron propuestas para contribuir a la solución del problema y el 66.67% de los equipos aportaron ideas para el trabajo (B3c).

▪ SUBCATEGORÍA: Espíritu Científico (Código B4 )

Buscar información: una de las etapas de la estrategia es la búsqueda de información donde el alumno después de haber definido el problema con el docente y establecer que sabe que conocer, que desconoce y que necesita conocer de este, realiza una búsqueda de información acerca del tema en diversas fuentes que le permitan establecer las características relevantes e intentar proponer alternativas de solución para luego hacer una presentación de resultados; pero siempre con el trabajo en colaboración con su equipo. También hay que tener en cuenta que el rol que asume el estudiante dentro de la estrategia es como un protagonista autónomo afiliativo en el proceso de enseñanza aprendizaje<sup>55</sup>.

De acuerdo con lo anterior se encontró que en esta etapa del proceso la mayoría de los estudiantes demostraron poco compromiso en la consulta de diversas fuentes de información un 50% de los equipos de trabajo realizaron consultas en textos muy pocos preguntaron a personas de su entorno y solo un equipo utilizo el internet, también se hace evidente que el 16.67% de los equipos solicitaron explicación del tema y los restantes correspondiente al 83.33% (B4a) no lo hizo.

Plantear problemas: En la implementación de la estrategia Aprendizaje Basado en problemas ABP, se parte de un problema inicial donde se busca crear conflictos cognitivos en el estudiante quien y con la ayuda de su equipo delimita

---

<sup>54</sup> Ibíd., p.151

<sup>55</sup> HERNÁNDEZ ROJAS,. Op. cit. p.101

subproblemas que se pueden dar del inicial. Se pudo observar que en el ejercicio de conducciones la mayoría de los estudiantes identificaron los problemas que surgen con el deterioro del agua y los hicieron evidentes en sus trabajos; lo que demostró un cambio en sus conceptos y refuerzo de lo ya conocido indicando avances a los largo del proceso, también propusieron al alternativas de solución que propician una transformación respecto de lo que manejaban en cuanto al tema de gestión y contaminación del agua (B4b).

En cuanto a los resultados presentados por los estudiantes (B4c) estos escribieron todo lo referente a la visita a la fuente de agua puesto que fue la mejor forma de mirar la realidad del tema, proponiendo soluciones que estaban al alcance de sus manos, adquiriendo así una conciencia frente a esta problemática y una relación completa entre lo que conocían, consultaron y pudieron observar (B4c).

#### CATEGORÍA: DIFICULTADES. Código C

- SUBCATEGORÍA Implementación de la Estrategia (Código C1).

La estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP, plantea dentro de su procedimiento, la búsqueda de información como elemento fundamental para la presentación de alternativas al problema; dichas fuentes se entienden no sólo como los documentos, el internet, videos, sino también los sitios donde se presenta el problema como tal, las personas que trabajan u contribuyen al problema, personas de la comunidad donde se sucede el problema para contar con su apreciación en este caso, entre otros, que sustenten desde diversos puntos el problema. A partir de la revisión de las dificultades en el grupo focal en lo concerniente a aprendizajes logrados, los estudiantes hicieron una alusión recurrente acerca de la búsqueda de información, comentando que eran pocas las fuentes para documentarse (C1a), situación que llevó a identificar ante todo la necesidad del contexto de contar con espacios que estimulen y sirvan de complemento para la aplicación de estrategias como la citada, que ante todo promueve “El estudio independiente y el trabajo en equipo mediante un aprendizaje activo y significativo guiado por el docente”<sup>56</sup>, lo cual se vio de alguna manera coartado y que influyó en el desarrollo del ejercicio de aplicación. Además, este hecho marcó todo el proceso seguido en el trabajo, dado que los estudiantes no realizaron una búsqueda completa acerca de la temática de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná y en consecuencia cuando se realizó el segundo encuentro, donde se pretendía con la consulta realizada por ellos aclarar dudas y complementar los puntos que requerían mayor profundidad a través de la exposición docente y la sesión tutorial, se debió efectuar una exposición completa (C1c) que dejara en claro el tema, dando un giro total a la secuencia planteada por

---

<sup>56</sup> DUEÑAS, Víctor Hugo. El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. [online] *En: Colombia Médica*, Vol. 32; No4; (2001); p 189-196. Disponible en internet:<http://colombiamedica.univalle.edu.co/VOL32NO4/contenido.htm>

el procedimiento, retrasando y conllevando a una reestructuración del trabajo, en la secuencia que se había planteado aunque no se suprimió ninguno de los puntos de este ejercicio.

De igual manera, al realizar diversas preguntas que respondían a esta misma categoría, tanto estudiantes como docentes hicieron referencia a la pasividad demostrada por los primeros, también por la inseguridad que se les encontró (C1b), además manifestaron que: “al realizar la socialización de su informe, había poca participación” (C1b), una dificultad permanente en las actividades realizadas que en cierta medida obstaculizaron la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas- ABP, porque el trabajo que requería la mayor parte de actividad de los estudiantes; el docente pasó de “Un mediador y un potenciador del aprendizaje”<sup>57</sup>, a su papel convencional: el de un transmisor de conocimiento.

Asimismo, se pudo encontrar que los estudiantes no realizaron una buena búsqueda de información (C1d), debido a que el trabajo propuesto por el docente se ha enmarcado en el modelo tradicional donde el único que posee y transmite el conocimiento es él<sup>58</sup>, mientras que los estudiantes se desempeñan como receptores y poco activos; este hecho, como ya se apuntó, marcó el proceso; además a consideración de las realizadoras de este trabajo de investigación, es importante motivar y formar al estudiante para que sea un constructor de su propio conocimiento y sea un agente más activo dentro de su proceso formativo, sea inquieto, creativo y que no se limite a lo brindado en la institución. También se cataloga como importante que previo a la aplicación de metodología, estrategias y demás en un contexto determinado, se realice un proceso inductivo<sup>59</sup> para los participantes o una formación anterior que proporcione mayores fundamentos para la ejecución de dichos ejercicios.

Es de destacar que el complemento de la temática por parte de las docentes fue el que dio mayores resultados, cuando las profesoras realizaron dicha actividad, se notó mayor comprensión por parte de los niños, un hecho que se da porque están acostumbrados a que el docente dicte la temática y no a una construcción del conocimiento a través de la consulta y la indagación.

Respecto a la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, es de resaltar que de acuerdo con la bibliografía revisada, la mayor parte de las experiencias seguidas con esta, se ejecutaron en la Educación Superior y las pocas que se conocen en otros niveles, son de la Educación Media; con grados de Educación Básica no se ha aplicado un ejercicio de estos<sup>60</sup>.

---

<sup>57</sup> IGLESIAS,. Op. cit p.2.

<sup>58</sup> ÁNGELES GUTIÉRREZ,. Op. Cit. 56p.

<sup>59</sup> CASAS JUÁREZ, José. Aprendizaje Basado en Problemas. [online]. Disponible en internet: <http://www.uag.mx/63/a27-02.htm>

<sup>60</sup> Ibíd. p.2

Para concluir, se debe aclarar que la temática de Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná, fue comprendida por los estudiantes y las dudas que manifestaron se despejaron, lo que se dificultó en cierta medida fue el trabajo por la escasa búsqueda de información de los niños, sin embargo los objetivos propuestos para este ejercicio de implementación se cumplieron.

- SUBCATEGORÍA: Manejo del tiempo. (Código C2).

En el desarrollo de esta subcategoría, se tomaron en cuenta todos los aspectos que hacen referencia al tiempo desde el grupo focal, la encuesta a docentes y el desarrollo del proceso como tal para vislumbrar los inconvenientes que se suceden con la aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP en un periodo delimitado desde la planeación de este proceso investigativo y determinar acciones a tomar, frente a dichas circunstancias, buscando ante todo mejorar la aplicación de la estrategia dentro del acto educativo.

Es así como en el grupo focal, se notó que para la etapa de búsqueda de información sobre la temática Gestión y Contaminación del Agua en Sandoná, un grupo considerable de estudiantes dijo necesitar mayor tiempo para realizar esta actividad (C2b), una afirmación que no se consideró como válida en vista de que entre la primera visita, donde se dejó la actividad hasta la segunda donde se iba a verificar esta consulta, el lapso consistió en dos semanas, un tiempo suficiente que no fue aprovechado por la mayoría de los estudiantes, dejando claro que unos pocos grupos hicieron una consulta detallada que brindó más bases para el trabajo y para complementar acerca del tema.

De igual manera, en este mismo grupo, surgió como consecuencia de lo anterior por parte de los estudiantes, la necesidad de contar con una mayor cantidad de tiempo con las docentes dentro del aula de clase, no sólo para aclarar puntos que tengan dudas como se efectuó (C2c), sino para conocer mejor la estrategia. En este caso se evidenció un obstáculo en cuando al tiempo debido a que se requería permanencia en la institución y más intensidad horaria en el aula de clase (C2a).

A su vez, frente a este aspecto, la encuesta a docentes produjo resultados similares a los enunciados en el párrafo anterior, de modo que se apuntó que el tiempo empleado para el trabajo con la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas –ABP, no fue suficiente (C2d), porque dentro de los planteamientos de ésta se busca que el trabajo sea continuo, permanente y el desarrollo no se limite a cortos espacios, sino que debe contarse con un currículo flexible<sup>61</sup>, donde se integren asignaturas, se den espacios para consultas, dentro del aula realizar un

---

<sup>61</sup> MORALES et al, Op. Cit., p. 146.

ejercicio con esta información, y sobre todo, donde el estudiante logre comprensiones de su realidad.

En contraste con la cantidad de tiempo tan limitada, en los espacios estipulados se pudo realizar un buen ejercicio de aplicación en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino del municipio de Sandoná, que permitió identificar los diversos aspectos relatados y con los cuales se puede sugerir para futuros ejercicios mayor permanencia de sus ejecutores en la Institución Educativa, lo que contribuye a un proceso más completo, y mejores resultados; conjunto con ello, también se debe buscar un espacio previo a la ejecución de una actividad para el conocimiento del grupo, con el fin de identificar las formas en las que se trabajará, las particularidades e individualidades de cada integrante que no deben dejarse de lado, y ante todo para integrar y permitir el conocimiento del ejercicio a realizar en un momento anterior para que todos los miembros sepan el proceso y las fases a seguir.

- SUBCATEGORÍA: Medios y recursos (Código C3)

En lo referente a medios y recursos, se encontró que los diversos elementos empleados para el ejercicio de aplicación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas – ABP en el grado Quinto de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino; jugaron un papel relevante en las actividades estipuladas, dichos elementos se aprovecharon de la mejor manera posible de tal forma que se convirtieron en una gran ayuda al explicar algunos temas de la clase, como ocurrió con la cartelera(C3a), que causó gran impacto en los niños y fue una manera sencilla de explicar el tema de la contaminación y de los agentes que la producen (físicos, químicos, biológicos, entre otros.), pues como ya se ha mencionado, es mucho más agradable para los estudiantes entrar en contacto con determinada situación que únicamente escuchar una explicación por parte del profesor. En este mismo sentido, fueron aprovechados todos los recursos posibles y dispuestos para ello, lo que permitió mejores resultados en esta aplicación.

Así mismo, un medio importante fue la visita a la fuente de agua, permitió a los estudiantes no sólo evidenciar el problema, sino que brindó a los estudiantes la oportunidad de darse cuenta que el salón de clase no es el único sitio donde se puede aprender, y que todo lo que conforma su entorno se puede aprovechar para la formación.

Además con toda la actividad realizada en el municipio de Sandoná, se puede concluir que cualquier objeto, cualquier recurso se puede llevar a la clase y enriquecerla, porque de él son muchas las cosas que se obtienen y al considerar todas sus partes se obtienen más aprendizajes que tomando únicamente la

unidad. Hay que procurar aprovechar lo que el contexto ofrece, no considerar que lo único útil para enseñar son los aparatos disponibles, sino que lo demás también tiene mucho que ofrecer.

## 7. CONCLUSIONES

Para el desarrollo de la temática, fue importante llevar a la clase un tema de la vida cotidiana, fácil de asociar con los contenidos; en esta investigación, se propició el interés del estudiante por su contexto, se logró que los nuevos conocimientos fueran aplicables, potenciando sus habilidades y al mismo tiempo despertando la motivación por el aprendizaje. Además para las realizadoras de este trabajo, se convirtió en un reto en cuanto la preparación y el enfrentar la clase planteada a los estudiantes, se convirtió en un ejercicio que sirve como ejemplo para el momento en que ejerzan la carrera.

Se deben tener en cuenta tres características principales para el desarrollo de una investigación: primero, la disposición del grupo con el cual se trabaja, con lo que si se contó en el ejercicio de aplicación; segundo, generar una cultura de trabajo entre los estudiantes, lo que fue evidente cuando realizaron la consulta sobre el tema; tercero, realizar un acompañamiento constante durante todo el proceso investigativo, con el fin de obtener satisfactorios resultados, situación que se trató de solventar en los momentos que se realizaron las actividades que contaron con la orientación permanente de las docentes. Por tanto, la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas dentro de este trabajo actuó como medio para el avance en dichos aspectos, debido a través de los procesos establecidos, se logró vincular la escuela y el contexto.

Para el trabajo con este tipo de estrategias, un punto crucial fue el compromiso adquirido por sus participantes, el docente se convirtió en un tutor, un facilitador; el estudiante el constructor y mayor agente en el proceso, y la institución educativa, que debe considerar la posibilidad de cambios curriculares, donde se enseñe a los estudiantes a través de las situaciones de su vida cotidiana y así se llegue a mejores resultados y buenas experiencias de trabajo.

La Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP, aunque no es reciente, se plantea como un modelo innovador para el aula de clase, donde no sólo se busca el aprendizaje de conceptos por parte del estudiante, sino su formación como ser humano, tomando acciones para mejorar en su entorno, integrando las diversas disciplinas y promoviendo el trabajo en equipo. Se debe tener en cuenta que para la implementación de este tipo de estrategias es necesaria una formación previa tanto del docente como del educando, debido a que aquí el alumno es partícipe en su formación contrario a la enseñanza que se maneja comúnmente.

## BIBLIOGRAFÍA

ADURÍZ-BRAVO, Agustín. Una introducción a la epistemología de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica S.A., 2005. 120 p.

ALZATE, Gloria et al. Todo lo que nos gusta se evapora. Proyecto Atlántida II. Santafé de Bogotá: Fes – Colciencias - Tercer Mundo Editores, 1995. 448 p.

ÁNGELES GUTIÉRREZ, Ofelia. Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Vol.1; (30 DE SEPTIEMBRE 2003). 56p.

APORTES. Investigación Acción del profesorado. Santa fe de Bogotá: Dimensión Educativa 1994. 75 p.

AUSUBEL, David; NOVAK Joseph y HANESIAN, Helen. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1983. 210 p

COBOS, Francisco. La cultura fracturada. Proyecto Atlántida I. Santafé de Bogotá: Fes – Colciencias - Tercer Mundo Editores, 1995, 500 p.

DELGADO, Jhon C. e INSUASTY, Luís H. Vivencias de un pueblo. Sandoná, 1999. 125p.

DÍAZ BARRIGA, Frida y Hernández ROJAS, Germán. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw Hill, 1999. p. 62

DE ZUBIRÍA, Julián. Tratado de pedagogía conceptual: Los modelos pedagógicos. Bogotá: Fundación Alberto Merani para el desarrollo de la inteligencia, 1994, 132p.

ESTÉVEZ SOLANO, Cayetano. Evaluación integral por procesos: Una experiencia construida desde y en el aula. Santa fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, 1997. 133 p.

GUITARRA, Martha. Las competencias y su aplicación en las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Quito: Editorial Norma, 2004. 25p

HERNÁNDEZ ROJAS, Germán. Aprendizaje basado en problemas. En: Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas. Santa fe de Bogotá: FIPC, 2004. 30 p.

MEN, ICFES, Examen de Estado, Propuesta General, Bogotá, 2002.

PÉREZ RIFO, M. Y VEGA ALVARADO, O. Técnicas Argumentativas. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile. 2003, p. 28

REALE Giovanni, ANTISERI Darío. Historia del pensamiento filosófico y científico v.3. Barcelona: Editorial Herder, 1988, 1015 p.

SCHNEIDER SANDRA. Cómo desarrollar la inteligencia y promover las capacidades. Colombia: Editora Cultural Internacional. 2006. 340p.

TORRADO, María Cristina. La naturaleza cultural de la mente. Bogotá: ICFES, 1995. p.11.

TORRES CARRILLO, Alfonso. Aprender a investigar en comunidad II: Enfoques cualitativos y participativos en investigación social. Santa fe de Bogotá: Arfin ediciones, 1998. 20 p.

## CIBERGRAFÍA

CANO FLORES, Milagros. La investigación colaborativa en educación. [online]. Disponible en internet: <http://www.uv.mx/iiesca/revista/SUMA025.html>. México

CASAS JUÁREZ, José. Aprendizaje Basado en Problemas. [online]. Disponible en internet: <http://www.uag.mx/63/a27-02.htm>

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO, VICERRECTORÍA ACADÉMICA, INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica [online]. Monterrey. 1999. Disponible en internet:<URL: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>

DUEÑAS, Víctor Hugo. El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. [online] En: Colombia Médica, Vol. 32; No4; (2001); p 189-196. Disponible en internet:<http://colombiamedica.univalle.edu.co/VOL32NO4/contenido.htm>

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. El Beneficio y la calidad del café. En: <http://www.cafedecolombia.com/>

GÓMEZ OCAMPO, Marta. Atrévete Maestra - Atrévete Maestro; 2001 [Documento en CD-ROM].

IGLESIAS Juan. IGLESIAS, Juan. El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. [online] Disponible en internet: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129510s.pdf>. Chile

MORALES BUENO, Patricia y LANDA FITZGERALD, Victoria. Aprendizaje basado en Problemas. [online] Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf> .Chile.

MORENO MORENO, Heladio. La aplicación de las competencias básicas en el Preescolar. En: PROGRAMA PARA LA ACTUALIZACIÓN DOCENTE. San Juan de Pasto: Librería y papelería CASE, 2004. Diapositivas

OFICINA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL. Plan de ordenamiento territorial Sandoná 2004-2007 [Informe de Gestión en CD-ROM] p.81-87.

SALAS ENRÍQUEZ Graciela. Hacia un modelo pedagógico ideal. En: TALLER DE ACOMPAÑAMIENTO PARA DOCENTES CON APLICACIÓN DE COMPETENCIAS Y ESTÁNDARES EN EL AULA DE CLASE. (2005 San Juan de Pasto). Diapositivas

TARAZONA, José Luis. REFLEXIONES ACERCA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP). UNA ALTERNATIVA EN LA EDUCACIÓN MÉDICA [online]. Disponible en internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v56n2/v56n2a06.pdf> Santa fe de Bogotá. 2005

ANEXO A. Formato para recopilar los aspectos de la observación estructurada

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EJERCICIO PILOTO DE APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA ABP	
¿QUÉ ACTITUDES ASUMEN LOS ESTUDIANTES?	
COMPORTAMIENTO ¿Qué actitud asume el estudiante frente a la temática?	
DESEMPEÑO ¿Cuál fue su disposición para el trabajo en equipo?	
INTERÉS ¿De que manera despertó la estrategia el interés por la temática?	
PARTICIPACIÓN Y MOTIVACIÓN ¿En qué momento de la clase se evidenció más interés por parte del estudiante?	
PRACTICAS DOCENTES EN LA CLASE	
Dominio de la estrategia	
Coherencia entre teoría y práctica	
Interacción docente – estudiante	
Manejo de grupo	
Ambiente de clase	
Utilización de recursos	
Situaciones especiales	

## Anexo B. Grupo Focal Dirigido a Estudiantes

<p>UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EJERCICIO PILOTO DE APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA ABP</p>
<p>GRUPO FOCAL DIRIGIDO A ESTUDIANTES</p>
<p>✓ ¿Cómo se sintieron?</p> <p>✓ ¿Les gustó la clase de la forma que se realizó? Si ___ No ___ ¿Por qué?</p> <p>✓ ¿CÓMO SE APROPIA EL ESTUDIANTE DE LOS TEMAS TRATADOS?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le gustó más: ¿Consultar y preguntar? ___ ¿Por qué? ¿Que el profesor explique el tema? ___ ¿Por qué?</li></ul> <p>✓ ¿CUÁLES SON LAS COMPETENCIAS QUE SE DESARROLLAN?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Nos quedó claro el tema de contaminación y desperdicio del agua?</li><li>• ¿Con lo que aprendieron sobre el tema del agua, se puede ayudar a mejorar el problema de contaminación del agua en Sandoná? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li><li>• ¿Cómo pueden aplicar lo aprendido a la vida diaria?</li></ul> <p>✓ ¿DE QUÉ MANERA DESPERTÓ LA ESTRATEGIA EL INTERÉS POR LA TEMÁTICA?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Nos gustó la clase que hicieron las profesoras de la Universidad de Nariño? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li><li>• ¿Pusimos más atención en la clase organizada por las profesoras? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li></ul> <p>✓ ¿QUÉ OPINIÓN LE MERECE EL TRABAJO DE LOS MAESTROS?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Entendimos el tema de la contaminación y el desperdicio del agua como lo explicaron las profesoras? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li></ul> <p>✓ ¿QUÉ DIFICULTADES SE PRESENTARON EN EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA, EN CUANTO A: TIEMPO, MEDIOS Y RECURSOS UTILIZADOS, APRENDIZAJES LOGRADOS?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Fue fácil buscar información acerca del tema del agua? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li><li>• ¿Faltó tiempo para aprender más del tema? Si ___ No ___ ¿Por qué?</li><li>• ¿Qué consejo pueden dar a las profesoras sobre la clase?</li></ul>

Anexo C. Encuesta a Docentes

<p>UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EJERCICIO PILOTO DE APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA ABP</p>
<p><b>ENCUESTA A DOCENTES</b></p>
<p>¿QUÉ ROLES ASUME EL DOCENTE?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ ¿Al explicar el tema de la clase a partir de una pregunta problema, hay mayor facilidad para la comprensión por parte de los estudiantes?</li><li>✓ ¿En qué parte del proceso el estudiante puede aplicar sus conocimientos previos para el desarrollo del problema?</li><li>✓ ¿Cuál fue el aspecto que generó mayor facilidad para los estudiantes en el desarrollo de la clase? Por qué?</li><li>✓ ¿Cómo se logra el desarrollo de un espíritu científico, a partir de la ejecución de la estrategia ABP?</li><li>✓ ¿Se puede aplicar la estrategia, de tal manera que se relacione con el contexto? Cómo?</li></ul> <p>¿QUÉ DIFICULTADES SE PRESENTARON EN EL DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA, EN CUANTO A: TIEMPO, MEDIOS Y RECURSOS UTILIZADOS, APRENDIZAJES LOGRADOS?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ ¿Cuál fue el grado de participación del estudiante con esta estrategia? Justifique su respuesta</li><li>✓ ¿Cuál fue el aspecto que generó mayor dificultad en el desarrollo de la clase? Por qué?</li><li>✓ El tiempo determinado para la clase, ¿Es el justo para la aplicación de la estrategia? Por qué?</li><li>✓ ¿Qué recursos y posibilidades, permite emplear esta estrategia?</li></ul>

Anexo D. Ejercicio de ideas previas. (prueba de entrada)

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACIÓN LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EJERCICIO PILOTO DE APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA ABP				
SITUACIÓN PROBLEMA				
Escenario del problema (ubicación )	Ideas frente al problema	Lo que se conoce del problema	Lo que se desconoce del problema	Lo que debe hacerse para solucionar el problema
<b>RESULTADOS</b>				

Anexo E. Revisión de información

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**EJERCICIO PILOTO DE APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA ABP**

**REVISIÓN DE INFORMACIÓN**

- ✓ ACERCA DEL TEMA.
- Realizamos una consulta completa del tema con la ayuda de:
  - Textos \_\_\_\_\_
  - Internet \_\_\_\_\_
  - Entrevistas a personas que trabajan en los sitios donde está el problema \_\_\_\_\_
  - Preguntas al profesor \_\_\_\_\_
  - Visita a los sitios donde se está produciendo el problema \_\_\_\_\_
  - Consulta a personas de mi entorno (casa, familiares, amigos, barrio, etc.) \_\_\_\_\_
- Al trabajo le dedicamos:
  - Mucho tiempo \_\_\_\_
  - Poco tiempo \_\_\_\_
  - No le dediqué tiempo \_\_\_\_\_
- El tema propuesto, nos resulto fácil de aprender? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Este tema fue agradable para estudiar? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Nos pareció un tema interesante? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Realizamos propuestas para contribuir a la solución del problema? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  
- ✓ ¿QUÉ APRENDÍ?
- Identificamos las ideas principales del tema del Agua? \_\_\_\_\_
- Escribimos con mis propias palabras lo que pienso del tema del Agua? \_\_\_\_\_
- En el texto, agregamos datos de mis conocimientos propios? \_\_\_\_\_
- Solicitamos explicaciones sobre el tema del agua a mi profesor? \_\_\_\_\_
  
- ✓ TRABAJO EN EQUIPO
- Escuché a mis compañeros? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Aporté ideas para el trabajo? Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Respete las opiniones de los demás así fueran diferentes a las mías? \_\_\_\_
- Comprendí el tema del agua? \_\_\_\_\_
- Trate de despejar mis dudas con ayuda de mis compañeros? \_\_\_\_\_
- Mis compañeros respetaron mi punto de vista? \_\_\_\_
- Fue agradable trabajar en equipo? \_\_\_\_\_

## ANEXO F. LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

### LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemoriales, los residuos sólidos producidos por la actividad humana. El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el vertedero habitual en el que arrojamamos los residuos producidos por nuestras actividades. Plaguicidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radioactivos, entre otros, se encuentran, en cantidades mayores o menores, al analizar las aguas. Muchas aguas están contaminadas hasta el punto de hacerlas peligrosas para la salud humana, y dañinas para la vida. En este siglo es cuando se ha extendido este problema a ríos y mares de todo el mundo. Primero fueron los ríos, las zonas portuarias de las grandes ciudades y las zonas industriales las que se convirtieron en zonas, cargadas de productos químicos, espumas y toda clase de contaminantes.

*Contaminantes Químicos:* Generalmente provienen de desechos de industrias o productos fabricados por el ser humano, son muy tóxicos y dañinos para la salud, y se diluyen en el agua a niveles o concentraciones muy bajas y tardan varios años en evidenciar su daño al medio ambiente, animales y al ser humano. Entre las fuentes importantes de contaminantes químicos destacan los desechos y/o efluentes y derrames de las industrias o fábricas. Estos desechos tóxicos también pueden infiltrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea que alimenta los pozos de la comunidad. Otra fuente de contaminación son los agroquímicos como plaguicidas y fertilizantes, que se usan en los campos de cultivo, y por escurrimientos de agua llevan estos productos a las quebradas, ríos y lagos y se infiltran hasta llegar a contaminar el agua subterránea.

*Contaminantes Orgánicos:* Proviene de desechos industriales, excrementos de animales y seres humanos. Se llama materia orgánica a todo compuesto que contiene carbón, como la mayoría de los alimentos, seres vivos, plantas y los desechos de éstos. Algunos compuestos orgánicos pueden dañar la salud. La mayoría no son deseables en el agua porque son una fuente de alimentación para plantas acuáticas y otros seres vivos en el agua (microorganismos) y su presencia puede resultar en su crecimiento excesivo y agotamiento del oxígeno en el agua, alterando la vida acuática.

*Contaminantes Microbiológicos:* Los microorganismos tienen un papel importante en el ciclo de vida. Muchos microorganismos descomponen materia orgánica. Esto quiere decir que convierten a un animal muerto o una planta en tierra, energía (calor), y nutrientes y son fuente de alimentación para otros organismos en la cadena alimenticia. Sin embargo, ciertos microorganismos pueden hacer daño a otros seres vivos. Un microorganismo que causa enfermedad se le llama patógeno

y puede vivir en el agua. El agua que consumimos puede contaminarse en la fuente, pero también puede contaminarse después de ser recaudada. La contaminación puede ocurrir en el transporte del agua, en su almacenaje, y/o en el hogar.

*Otros tipos de contaminación:* Pueden ocurrir por derrame de petróleo, vertido de desechos sólidos, aguas con altas temperaturas, sustancias radioactivas, etc.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)

Uno de los problemas mas significativos que se tiene en los vertederos de basura, son la producción de lixiviados, estos son productos contaminantes que se generan cuando el agua de lluvia se filtra entre los residuos y arrastra materiales biológicos y compuestos químicos producidos. Se producen durante la descomposición y fermentación de la materia orgánica.

Los lixiviados pueden presentar un movimiento horizontal, o sea que se desplazarán a lo largo del terreno, contaminando y dañando así el suelo y vegetación tanto del terreno como de zonas aledañas.

También puede ocurrir un movimiento vertical, que penetre el subsuelo y en muchas ocasiones, alcance los mantos freáticos y acuíferos, lo que causa gigantescos problemas de contaminación del agua subterránea, principal fuente de abastecimiento de agua potable para las ciudades.

Los lixiviados arrojan como resultado un pH de 9 y la presencia de una gran cantidad de sales, lo que se refleja en una alta conductividad, en ausencia de oxígeno y en alto contenido de metales pesados, como el cadmio, cromo, cobre, fierro, plomo y zinc cuyas concentraciones rebasan los límites de toxicidad. Una mala elección del sitio y un mal manejo de los desechos afecta en una zona muy amplia y no únicamente a las zonas aledañas, debido a que el aire y el agua son bienes que consumen los habitantes de toda la ciudad.

Es necesaria la transformación de los residuos a formas no peligrosas. La materia orgánica deberá ser composteada para su reintegración al ecosistema y además se deberán de tomar precauciones para la construcción del relleno, tales como la impermeabilización del suelo, y la captación del biogás y de los lixiviados. Es indudable que el mantenimiento de un ambiente que permita proporcionar a la población una calidad de vida digna y saludable tiene un costo elevado, pero el gasto que esto conlleva, siempre será menor que el costo de poner en peligro el medio y la salud de la población de una ciudad.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR EL MATADERO

Existe una gran variedad de mataderos que varían desde simples planchas de sacrificio hasta muy modernos mataderos o abatideros. Durante el sacrificio y el procesamiento de los animales, sangre, cuero o piel, intestinos y órganos internos son removidos. El cadáver es cortado y convertido en diferentes productos cárnicos, mediante procesos de corte, molido, preservación o enlatado. Grandes cantidades de desperdicios consumibles y no consumibles son producidos, la mayoría de los cuales podrían ser procesados y utilizados más adelante, pero este no es siempre el caso. Los productos secundarios son frecuentemente desperdiciados y desechados o descargados en aguas superficiales.

En el proceso de sacrificio los siguientes productos secundarios y de desecho se hacen disponibles: (1) estiércol, contenidos de rumen e intestinos; (2) productos comestibles como sangre e hígado; (3) productos no comestibles como pelo, huesos y plumas; (4) grasa recuperada proveniente de las aguas servidas y (5) aguas servidas. Desde el punto de vista económico y medioambiental, muchos de esos desechos podrían ser procesados más adelante como productos secundarios útiles (por ejemplo, para consumo humano, comida de mascotas, industrias de alimento concentrado o fertilizantes). La pobre calidad del sacrificio, la ausencia de equipos para el procesamiento de productos secundarios, las pequeñas cantidades de los mismos y el bajo valor final, contribuyen a la producción de desechos en los mataderos. El uso liberal del agua origina grandes cantidades de aguas servidas. La descarga directa de éstas sin tratar sobre el agua superficial o sobre el sistema de alcantarillado público causa malos olores, pobreza de oxígeno en el agua y problemas sanitarios y medioambientales.

*Manejo pobre de Procesamiento de Desechos:* Al igual que sucede con la producción pecuaria, el procesamiento de productos animales resulta en productos de desecho que son potencialmente dañinos para el medio ambiente. De nuevo, la mayoría de los procesos y el manejo de desechos involucra el uso y eliminación de agua.

El principal componente contaminante es por lo tanto el agua servida y como tal, existen muchos traslapes con los problemas medioambientales asociados con la eliminación de desechos provenientes de los sistemas industriales de producción animal. Sin embargo, hay suficientes diferencias en la composición de los desechos de procesamiento, que requieren consideración aparte. El mayor problema asociado con la eliminación de estiércol animal es la alta carga de nutrientes, ocasionando una excesiva acumulación de éstos en la tierra y los sistemas acuáticos.

Los tres principales agentes contaminantes provenientes del procesamiento de productos animales son:

- Altas concentraciones de materia orgánica, particularmente grasas, aceites,

proteínas y carbohidratos - que tienen como consecuencia una alta demanda biológica de oxígeno (DBO) para la descomposición de estos compuestos en sistemas acuáticos;

- Alto contenido de partículas orgánicas e inorgánicas, insolubles - una alta carga sólida suspendida y
- Proveniente de las curtiembres - descarga de compuestos tóxicos

*Descarga de Compuestos Orgánicos e Inorgánicos Solubles e Insolubles en Aguas Servidas:* Los mataderos usan grandes volúmenes de agua caliente y vapor para limpiar y esterilizar cadáveres. El desecho proveniente de este proceso es a menudo descargado sin tratar, en los sistemas municipales de vertedero o en muchos casos, directamente en drenajes abiertos o corrientes de agua.

El agua servida es también descargada directamente sobre la tierra cultivada con la intención de eliminar el desecho mientras se irrigan y fertilizan los suelos.

*Eliminación de Desechos Sólidos:* Como una alternativa el desecho sólido es eliminado algunas veces en tierras de relleno o es incinerado. El resultado final es generalmente el mismo en la medida en que componentes orgánicos se filtran a los sistemas acuáticos.

*Descarga de Desechos Tóxicos:* El problema de los desechos tóxicos es principalmente significativo con las curtiembres. El proceso de curtir involucra el uso de tanino de cromo que es altamente tóxico para los peces y otra vida acuática. El sulfito de hidrógeno y la sal están presentes también en altas concentraciones.

Los desechos minerales de curtiembres son frecuentemente eliminados en la tierra lo cual puede reducir el impacto inmediato sobre los sistemas acuáticos, pero conduce al envenenamiento de los suelos. Al final, los compuestos terminan en los sistemas acuáticos a través del lavado. El impacto puede extenderse a problemas de salud humana mediante la contaminación del agua potable.

*Agotamiento de los Recursos de Agua Dulce:* La demanda por los recursos de agua dulce se está acelerando y la competencia por la misma es una preocupación cada vez mayor de los planeadores y diseñadores de políticas. Actualmente el 70% del agua dulce extraída en el mundo entero, es usada para agricultura, mientras que el 20% se usa en la industria y solamente el 10% en el consumo municipal.

El crecimiento proyectado de las poblaciones urbanas incrementará las presiones localizadas sobre los recursos de agua para consumo urbano, mientras se

incrementa la demanda para la producción de alimento en áreas distantes para apoyar los sistemas industriales de producción animal vinculados a la urbe. La demanda por los recursos de agua ha excedido el crecimiento de la población por un factor de dos o más, durante los últimos cien años.

*Uso de Agua Dulce en Producción Animal industrial y Sistemas de Procesamiento:* La demanda de agua dulce para consumo pecuario en unidades industriales y para mantener sitios de producción limpios e higiénicos, es considerable. Dado que los sitios de producción están casi que invariablemente cerca de centros urbanos/industriales, esta demanda está en competencia directa con los requerimientos de suministros para la industria y el municipio.

En muchos casos, aún en sitios donde agua de baja calidad sería aceptable, el único suministro proviene de aguas tratadas para estándares domésticos.

La demanda de agua dulce tiene un impacto directo y es la reducción en el promedio de disponibilidad de ésta entre usuarios competidores. Tiene también un impacto indirecto a través de la reducción de agua disponible para diluir efluentes y por lo tanto incrementa los niveles de polución en los sistemas aguas abajo.

La descarga de aguas servidas está generalmente cargada de nutrientes (N y P) y de compuestos orgánicos. Cuando se descarga directamente sobre la superficie del agua, la gran cantidad de aguas servidas excede fácilmente la capacidad natural de limpieza del sistema, causando polución e incrementando la demanda biológica de oxígeno.

El potencial para reducir las demandas de agua incluye:

- Colectar los desechos sólidos en vez de disolverlos con agua limpia;
- Incrementar la eficiencia del uso del agua a través de un buen "manejo doméstico" y
- Re-usar el agua servida purificada para algunas de las operaciones de limpieza.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR EL BENEFICIO DEL CAFÉ

*BENEFICIO HÚMEDO.* Mediante el método de beneficio húmedo del café se obtiene un café de alta calidad física y de la bebida. Este proceso es fundamental para que el grano presente una buena apariencia y una calidad adecuada para su exportación. Es empleado en cafetales extensos, requiere grandes cantidades de agua y los consiguientes equipos de bombeo. Las principales etapas son la recolección selección, despulpe, secado

*Recolección.* La recolección de café se le denomina "panaleo" o "corte". El café cereza es cortado a mano y luego transportado en sacos hasta los beneficios

húmedos. Para garantizar la calidad del producto, se hace una selección final de los frutos de café. Con esta labor se desechan frutos todavía verdes, y así se asegura que sólo sean procesados los frutos que tienen el punto óptimo de maduración.

*Despulpe.* En esta etapa los frutos cereza de café son despojados de la pulpa o epicarpio. A fin de optimizar tanto el uso del agua como de energía, así como para mejorar el tratamiento de las aguas residuales y los subproductos orgánicos del café, hoy día se está promoviendo la conversión de beneficios tradicionales a beneficios húmedos ecológicos. Ello cumple el doble propósito de ayudar a la preservación del medio ambiente, y de no degenerar las cualidades intrínsecas del café.

*Secado.* Esta operación se lleva a cabo en extensos patios, aprovechando la energía solar y generalmente termina el proceso en las llamadas maquinas secadoras.

#### *PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES QUE PRODUCEN CULTIVO Y PROCESAMIENTO DEL CAFÉ.*

La crisis ambiental es la crisis de nuestro tiempo. No es una catástrofe ecológica resultante de la evolución de la naturaleza, sino producida por el pensamiento con el que hemos construido y destruido nuestro mundo. Esta crisis civilizatoria se nos presenta como un límite en lo real que significa y reorienta el curso de la historia: límite del crecimiento económico y poblacional; límite de los desequilibrios ecológicos y de las capacidades de sustentación de la vida; límite de la pobreza y la desigualdad social.

Algunos de los impactos ambientales que se produce en el cultivo y procesamiento del café son:

*Uso del agua.* El beneficio del café que requiere el empleo de beneficio tradicional se estima el uso de entre 40 y 60 litros de agua para la obtención de 1 Kg. de café pergamino seco en las volúmenes importantes de agua. Con los métodos de actividades de transporte, despulpe, fermentación, clasificación y lavado. La contaminación del agua se produce en el empuje del grano de café a las máquinas despulpadoras, luego en el despulpado mismo y por ultimo en el lavado del café. La contaminación generada por el beneficio tradicional del café, ocasiona perjuicios a las aguas donde se vierten:

- Muerte de los animales acuáticos y de las plantas por falta de oxígeno en el agua y por la alta acidez de los desechos.
- Aumento de microorganismos indeseables.
- Impotabilidad de las aguas para el consumo doméstico.
- Inutilización de las aguas para el uso industrial.

- Aumento de malos olores, atracción de moscas y otros insectos.
- Deterioro del paisaje<sup>62</sup>.

Para evitar la contaminación en el beneficio húmedo del café y poder garantizar que no se alteren los factores físicos que dan origen a la alta calidad de la bebida se ha desarrollado la tecnología denominada Beneficio ecológico del café, que ha sido adoptada por la mayoría de los cultivadores de café en Colombia, dando como resultado una mayor conservación de los recursos hídricos de la zona cafetalera especialmente con las aguas utilizadas en las fincas y por ende en las cuencas hidrográficas, al reducir su contaminación al mínimo y de esta forma poder emplear esta agua para las fuentes abastecedoras de los diferentes acueductos tanto rurales como urbanos. Como beneficio adicional reduce de manera drástica los costos asociados al consumo de agua y el pago de tasa retributiva por vertimientos al agua. Además, con la puesta en marcha de este procedimiento se obtienen entre otras, las siguientes ventajas:

- Reducción del más del 90% de la contaminación generada por el proceso.
- Disminución del consumo específico del agua a menos de 1 L/Kg. de café beneficiado.
- Control en los procesos que se pueden suceder en las etapas de fermentación del grano para no perder sus características físicas en la bebida.
- Mejor utilización de los secadores de café.
- Reducción del tamaño de costos en los beneficiaderos de café y disminución de la mano de obra generada en este proceso.
- Menor daño al grano en el proceso del despulpado y por ende mejor calidad del mismo para así ser competitivos en el mercado internacional.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR LOS TRAPICHES PANELEROS

Dentro de los trapiches paneleros el primer proceso que se realiza es la recolección de la caña de azúcar, que se muele para extraer de ella los productos que benefician a quienes los consumen. Luego de esto, las hojas de estas plantas son quemadas, recogidas y dispuestas en otro sitio para iniciar con el proceso de nuevo, siendo constante la producción; esta solo se da en tierra caliente, es el sustento de muchas familias, aunque también presenta algunos riesgos para el medio ambiente, en el agua principalmente se encuentra:

## IMPACTO SOBRE EL AGUA

---

<sup>62</sup> FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. El Beneficio y la calidad del café.  
En: <http://www.cafedecolombia.com/>

Los drenajes de las plantaciones de caña de azúcar están conectados con los ríos que desembocan finalmente en el Océano, lo que indica que existe un continuo recambio de aguas en las plantaciones procediendo a la depuración de las mismas. Lo mismo ocurre con los acuíferos subterráneos cuyas aguas son depuradas y renovadas constantemente por los nevados y vertientes de las cordilleras.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR PLAGUICIDAS

El ser humano ha descubierto productos químicos llamados plaguicidas para controlar y eliminar plagas que causan enfermedades que interfieren con la producción agrícola. Entre los que se encuentran: los insecticidas que se usan para combatir los insectos, los fungicidas contra los hongos, los herbicidas contra las plantas considerados nocivos, los rodenticidas contra los roedores, los nemotocidas contra los gusanos, los moluscicidas contra los caracoles, los avicidas contra las aves entre otros. Si bien han resultado beneficiosos para aumentar el rendimiento de las cosechas tienen efectos negativos como el bloqueo de la fotosíntesis en las plantas, intoxicación de animales y el ser humano, destrucción de la diversidad natural de la región y de la contaminación del agua. El problema de la contaminación de plaguicidas es cada vez más grande tanto por la cantidad y diversidad como por la resistencia que adquieren algunas especies, lo que ocasiona que cada vez se requiera mayor cantidad de plaguicidas para obtener el efecto deseado en las plagas.

La contaminación del agua por plaguicidas se produce al ser arrastrados por el agua de los campos y cultivos hasta los ríos y mares donde se introduce en las cadenas alimenticias provocando la muerte de varias formas de vida necesarias en el balance de algunos ecosistemas. Estos compuestos químicos han provocado la muerte de peses tanto en agua dulce como en salada, también se acumula en los tejidos de algunos, los que a su vez ponen en peligro la vida de sus consumidores.

Las aguas subterráneas (son aguas que se penetran en el suelo y retornan lentamente hacia los océanos) también arrastran estos plaguicidas hasta el mar.

Anexo G. Conclusiones del ejercicio de aplicación

<b>UNIVERSIDAD DE NARIÑO</b> <b>FACULTAD DE EDUCACIÓN</b> <b>LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b> <b>EJERCICIO PILOTO DE APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA ABP</b>		
<b>CONCLUSIONES DEL EJERCICIO DE APLICACIÓN</b>		
¿Qué alternativas de solución puedo dar al problema?	¿Por qué se está acabando y ensuciando el agua?	¿Cómo puedo aprender más sobre el tema?
Realizamos dos preguntas del tema que expusimos a nuestros compañeros		

ANEXO H. PLAN DE CLASE  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PLAN DE CLASE

PARTICIPANTES:

JOHANA DELGADO PARDO  
GIOVANNA PATRICIA GUZMAN CABRERA  
JEIMY NATALIA SERNA GÓMEZ

- ❖ INSTITUCIÓN: INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMAS DE AQUINO DE SANDONÁ.
- ❖ GRADO: Quinto
- ❖ CURSO: Uno
- ❖ PROFESOR: ÁLVARO MORENO CAMPAÑA
- ❖ TEMÁTICA: GESTIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN SANDONÁ.
- ❖ SITUACIÓN PROBLÉMICA: ¿Qué pasaría en 10 o 15 años en Sandoná si se sigue contaminando y desperdiciando el agua?
- ❖ COMPETENCIA ESPECIFICA: Argumentativa- Interpretativa
- ❖ COMPETENCIA INTERPRETATIVA: Conceptos de Agua, Contaminación del agua, desperdicio del Agua, fuentes de agua, procesos de la caña de azúcar, beneficio del café, plaguicidas, relleno sanitario, y demás relacionados con la temática.
- ❖ COMPETENCIA ARGUMENTATIVA: Trabajo en equipo y la concertación en este, la responsabilidad en la entrega de los trabajos y las actividades de clase.
- ❖ COMPETENCIA PROPOSITIVA: Planteamiento de hipótesis, Conceptos previos, Planteamiento de alternativas de solución frente al problema.
- ❖ ESTRATEGIA: Aprendizaje Basado En Problemas – ABP.
- ❖ PROCEDIMIENTO: Para el desarrollo de esta temática se contó con tres sesiones, y el trabajo se realizó de la siguiente manera:

✓ *Primera Sesión*

Luego de la concertación del tema a tratar con el docente titular del grado nombrado con anterioridad, se hizo un ejercicio de acercamiento a los estudiantes y se les comentó el trabajo por realizar, involucrándolos en el proceso a seguir; luego de este momento que duró una hora aproximadamente, se conformaron los 6 grupos que contaban con 4 o 5 integrantes, para consultar y sustentar 6 temáticas relacionadas con el problema central; estas fueron:

1. ¿Cómo contamina el botadero de basuras en el campo y en la ciudad?
2. ¿Cómo contamina el matadero las aguas de Sandoná?
3. ¿Cómo se contamina el agua con el bagazo de la caña?
4. ¿Cómo se contamina el agua con el mucilago del café?
5. ¿Cómo se contamina el agua con los plaguicidas?
6. ¿Cómo se contamina y desperdicia el agua en el municipio de Sandoná?

Acto seguido, se llevó a cabo el primer ejercicio, consistente en una revisión de las ideas previas que los estudiantes manejaban frente al tema de la Gestión y contaminación del agua, en especial en su municipio, que tuvo 3 preguntas centrales y facilitaron unos resultados para determinar la forma de trabajo en las dos sesiones posteriores. (Ver Anexo D)

#### ✓ *Segunda Sesión*

Hora: 10:40 a.m.- 11:15 a.m.

Se inició con un ejercicio de Ideas frente al problema, donde se partió de la pregunta problema: ¿Qué pasaría en 10 o 15 años en Sandoná si se sigue contaminando y desperdiciando el agua?, actividad que duró alrededor de 35 minutos y los estudiantes expresaron sus opiniones frente a la temática central. Con este ejercicio se complementó la actividad de ideas previas de la primera visita.

Hora: 11:15 a.m.-11:35 a.m.

En este momento se dio paso a la Revisión de Información, donde los estudiantes relataron la actividad que realizaron para consultar sobre las diversas temáticas que trabajaron y documentar a sus compañeros.

Al finalizar este momento, se entregó por cada grupo un formato de Revisión de Información donde se recopilaban aspectos principales de todo el trabajo para evidenciar su grado de consulta, el trabajo en equipo, el interés, el desarrollo de competencias, entre otros aspectos. (Ver Anexo E)

Hora: 11:35 a.m.- 12:20 p.m.

Para finalizar con toda la actividad de esta sesión y para acogerse a los planteamientos de la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, se

concluyó la jornada con un refuerzo (Exposición Docente) por parte de las docentes sobre las temáticas consultadas por los estudiantes, para dejar en claro los factores que no fueron claros para ellos en su proceso de consulta (Sesión Tutorial). Además fue entregado a los estudiantes un formato de conclusiones del ejercicio de Aplicación (Ver Anexo G), que permitió contrastar el aprendizaje logrado desde las ideas previas hasta la teoría expuesta ese momento.

Por parte de las docentes, se entrego una guía donde se resumía la temática central del agua y las 6 temáticas trabajadas por los niños para complementar el ejercicio en su parte teórica.

✓ *Tercera Sesión.*

Para este día, se acordó con el docente titular, una visita a una fuente de agua (La chorrera ubicada en el Barrio Belén), donde el grado de contaminación es muy bajo, con la colaboración de los estudiantes y del docente Álvaro, se obtuvieron ideas acerca de las características del agua en este sitio, y se recogió una muestra para verificar después sus condiciones; posterior a esto, se continuó el recorrido hasta un segundo punto, el mercado, donde los malos olores, el color, y la turbidez eran diferentes, se explicó a los estudiantes los diferentes agentes que se involucraron ya al agua y le produjeron estas características, de igual manera se tomó una muestra. Para finalizar el recorrido el grupo se dirigió hasta el matadero municipal, donde se evidenció un grado total de contaminación, a los estudiantes les impactó la presencia de animales muertos en el sitio, allí tomaron en cuenta el daño que se esta generando a este recurso y las consecuencias a mediano y largo plazo que esto producirá en la comunidad.

Para concluir, se realizó el Grupo Focal (Ver Anexo B), para recoger las impresiones de la aplicación de la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, y su viabilidad para nuevas implementaciones, se dejó un trabajo donde se recogieran todas las observaciones de los estudiantes de esta salida y así se dejó claro el tema del agua y su contaminación.

❖ **EVALUACIÓN:**

Fue permanente, se valió de técnicas como la observación permanente (Anexo A), el grupo focal, el trabajo entregado al finalizar y los formatos que se resolvieron, la capacidad de trabajo en equipo y realización de conclusiones, donde se evidenciara el proceso seguido por los estudiantes y lo aprendido durante todo el ejercicio de aplicación, además de la evaluación a la estrategia como tal.

# ANEXO I. POSTER CON PRINCIPALES ASPECTOS DEL ABP

## ESTUDIO DE LA ESTRATEGIA APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS-ABP COMO ALTERNATIVA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO DEL MUNICIPIO DE SANDONÁ, NARIÑO



Johana Delgado Pardo, Giovanna Patricia Guzmán Cabrera y Jenny Natalia Sierra Gómez, Estudiantes de Decimo Semestre del programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad de Educación, Universidad de Nariño

### PRESENTACION

La Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental requiere nuevas estrategias metodológicas, mayor motivación e iniciativa para aprender, explorar e investigar.

En este sentido y con el propósito de mejorar la calidad educativa, el presente proyecto tiene la finalidad de estudiar las fortalezas y debilidades de la Estrategia Aprendizaje Basado en Problemas-ABP en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales

La ABP promueve un cambio en el paradigma educativo, para transformar el rol del docente como un facilitador y un tutor que motiva invita e integra al estudiante en el proceso de construcción de conocimiento.

### OBJETIVO GENERAL

Analizar la contribución de la estrategia ABP en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino en el municipio de Sandoná, Nariño, Colombia.

### MUNICIPIO DE SANDONÁ

La ciudad de Sandoná se encuentra ubicada a 117 km de la ciudad de San Juan de Pasto, cerca al volcán Galeras, a una altura de 1817 m.s.n.m. y con una temperatura media de 18 °C

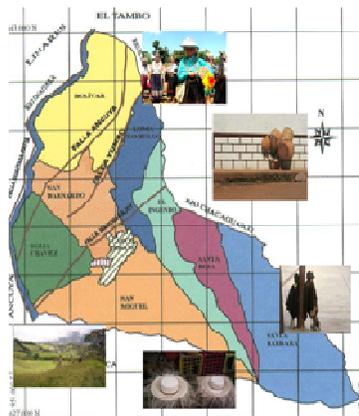


Figura 1 Mapa del municipio de Sandoná escala 1: Fuente ---

Aproximadamente, la cuarta del total de la parcela en el departamento de Nariño proviene de Sandoná, además se produce café, plátano, maíz y frutas de clima medio. En el aspecto artesanal, existe gran reconocimiento a nivel nacional e internacional por la elaboración de sombreros y otros elementos en paja toquilla.

### INSTITUCIÓN EDUCATIVA SANTO TOMÁS DE AQUINO

El instituto Santo Tomás de Aquino, tuvo su origen en el instituto "L.FTRAS", fundado por el profesor Luciano Salas Martínez; inició labores en Octubre del año 36 con 21 estudiantes bajo la modalidad de colegio privado. En la actualidad está a cargo del Lic. Julio Labrado Cabrera Arcey, quien se desempeña como Rector desde 1989, de acuerdo a la Resolución 2534 de septiembre de 2002, se asociaron 8 escuelas al Instituto Santo Tomás de Aquino, lo que le hizo cambiar su nombre a Institución Educativa Santo Tomás de Aquino



Fotografía 1. Pertenencia de la Institución Educativa Santo Tomás de Aquino de Sandoná

### EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS-ABP

El ABP se considera como una estrategia de enseñanza que se utiliza en la búsqueda de alternativas y es distinguida como una variante de la técnica de la resolución de problemas y la resolución de casos



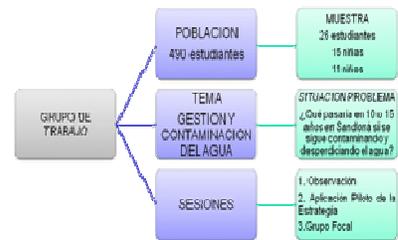
Figura 1 Esquema ABP Fuente

El ABP propone alternativas que permitan al estudiante enfrentarse a la realidad, como un protagonista, desarrollando no sólo habilidades para la búsqueda de información, la computación, el manejo de tecnología y la comunicación, sino también una capacidad crítica frente a los escenarios que enmarcan su desarrollo y que tenga la posibilidad de firmarse en comunidad, aplicando todos sus conocimientos y criterios en el propio medio.

El ABP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que se inicia con un problema real el cual debe ser retador, interesante y motivador para que el alumno se interese por buscarle solución. Se requiere que el tema sea suficientemente complejo, de tal manera que demande la cooperación de los participantes del grupo para abordarlo eficientemente y promover el desarrollo de una cultura de trabajo en equipo estimulando sus habilidades interpersonales.

### EJERCICIO PILOTO DE APLICACIÓN DEL ABP EN SANDONÁ

Para realizar una buena aplicación de la estrategia, lo primero que hay que tener en cuenta en el diseño de las clases siguiendo esta metodología son los objetivos de aprendizaje, el tiempo de duración de la experiencia, la forma de evaluar el problema y el proceso a seguir, posterior a esto podrá comenzar a construir el problema retador, que sea de interés del grupo, por ello en este caso se tomó como problema la Gestión y la Contaminación del Agua en el municipio, luego de su elección se diseñan estrategias de aprendizaje que permitan al alumno adquirir los conocimientos pertinentes para darle solución.



### PLAN DE TRABAJO



### BIBLIOGRAFIA

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.

BRUNER, J. (1985). "El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas". En: *El desarrollo de la capacidad de la resolución de problemas*. (pp. 1-10). Bogotá: Cerebro.