

**DISEÑO DE UN PROCESO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL BUEN  
PROVECHAMIENTO DE LAS FUENTES HÍDRICAS, A TRAVÉS DE LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CONTEXTO ESCOLAR**

**ÁNGELA MARCELA PERDOMO GÓMEZ  
TATIANA CORTEZ YÉPEZ**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA**

**2014**

**DISEÑO DE UN PROCESO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL BUEN  
PROVECHAMIENTO DE LAS FUENTES HÍDRICAS, A TRAVÉS DE LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CONTEXTO ESCOLAR**

**ÁNGELA MARCELA PERDOMO GÓMEZ  
TATIANA CORTEZ YÉPEZ**

Trabajo de Grado para optar por el Título de:  
Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales  
y Educación Ambiental

María Claudia Solarte Echeverri  
Msc. En Educación  
Directora Trabajo de Grado

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA**

**2014**

UNIVERSIDAD DEL VALLE  
INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGÍA  
ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Señale con X si se trata de: PROYECTO: INFORME FINAL

TITULO DEL TRABAJO: “DISEÑO DE UN PROCESO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL BUEN APROVECHAMIENTO DE LAS FUENTES HÍDRICAS, A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE CONTRIBUYA AL EJERCICIO DE INVESTIGACIÓN EN TORNO A LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES EN EL CONTEXTO ESCOLAR”

DIRECTORA: MARIA CLAUDIA SOLARTE ECHEVERRI

ESTUDIANTES: (Nombres y Apellidos completos, código y programa académico)

ANGELA MARCELA PERDOMO GOMEZ CODIGO 200746773 Y TATIANA CORTES.: YEPES CODIGO 200745653 PLAN 3467-DIU PROGRAMA ACADÉMICO LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTA

EVALUADORA: DAIANA CAMPO

FECHA Y HORA DE LA EVALUACION: AGOSTO 28 DE 2014

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.

DE ACUERDO A LAS SUGERENCIAS REALIZADAS CON ANTERIORIDAD, LAS ESTUDIANTES CUMPLEN CON LOS REQUISITOS PARA OBTENER UNA NOTA DE APROBACIÓN EN SU TRABAJO DE GRADO.

(Si se considera necesario, usar hojas adicionales)

EVALUACIÓN: (Marque con X la evaluación dada)

APROBADO: X    MERITORIO: \_\_\_\_\_    LAUREADO: \_\_\_\_\_

NO APROBADO: \_\_\_\_\_

INCOMPLETO: \_\_\_\_\_

En caso de ser Aprobado Con Recomendaciones, éstas deben presentarse en un plazo de \_\_\_\_\_ (máximo un mes) ante:

Director de Trabajo: Evaluador

En caso que el informe Final se considere "Incompleto", se da un plazo máximo de \_\_\_\_\_ semestre (s) para realizar una nueva reunión de evaluación.

En caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluador (es) y estudiante (s). expresen claramente la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen:

---

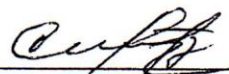
---

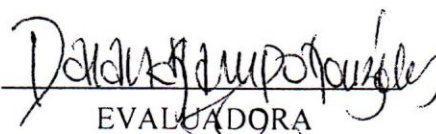
---

---

---

---

  
\_\_\_\_\_  
DIRECTORA TRABAJO DE GRADO

  
\_\_\_\_\_  
EVALUADORA



**PARTE 2. Autorización para publicar y permitir la consulta y uso de obras en el Repositorio Institucional.**

Con base en este documento, Usted autoriza la publicación electrónica, consulta y uso de su obra por la UNIVERSIDAD DEL VALLE y sus usuarios de la siguiente manera;

a. Usted otorga una (1) licencia especial para publicación de obras en el repositorio institucional de la UNIVERSIDAD DEL VALLE (Parte 1) que forma parte integral del presente documento y de la que ha recibido una (1) copia.

Si autorizo ☒ No autorizo ☐

b. Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados por Usted en los literales a), y b), con la **Licencia Creative Commons Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 2.5 Colombia** cuyo texto completo se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/> y que admite conocer.

Si autorizo ☒ No autorizo ☐

Si Usted no autoriza para que la obra sea licenciada en los términos del literal b) y opta por una opción legal diferente descríbalas<sup>1</sup>:

En constancia de lo anterior,

Título de la obra:

Diseño de un Proceso de educación ambiental para el buen aprovechamiento de las fuentes hídricas, a través de la Resolución de Problemas que contribuya al ejercicio de investigación en torno a las problemáticas ambientales en el contexto escolar

Autores:

Nombre: Tatiana Cortez Gepez

Firma: Tatiana Cortez Gepez.  
C.C. 1130618508.

Nombre: Angela Marcela Perdomo Gomez

Firma: Angela M. Perdomo  
C.C. 1130679320

Nombre:

Firma: \_\_\_\_\_  
C.C. \_\_\_\_\_

Fecha: 09/09/2014

(Si desea una versión digital del formulario, una vez esté diligenciado utilice los programas "pdfcreator" o "Dopdf", los cuales le permitirán convertir el archivo a pdf y así podrá guardarlo)

<sup>1</sup> Los detalles serán expuestos de ser necesario en documento adjunto

## **DEDICATORIA**

Una nueva etapa llega a mi vida; empiezo a recoger los frutos que he sembrado y a labrar nuevamente la tierra con nuevos sueños y metas. Doy gracias a Dios, a mi madre Olga Gómez, la mujer que más admiro en la vida, y a mi hermano Julio César Perdomo, un angelito que cada día ilumina mi corazón, que han sido mi motivación para llegar a este punto y ser una profesional. Por ello, este trabajo de grado va dedicado a mi familia, ya que han sido mi motor en este largo camino que está culminando, pero que abre nuevos horizontes. Sé que si mi padre estuviera en este momento a mi lado, estaría muy orgulloso de saber que tengo una excelente madre, que me ha apoyado en cada momento de la vida y que ha logrado forjar en mí, un espíritu emprendedor.

Dedico además este trabajo de grado a todas las personas que de una u otra forma han contribuido en mi formación, como mis compañeros de universidad, amigos, profesores, y especialmente a un gran amigo y compañero que en este momento no se encuentra entre nosotros: *Daniel Fernando Cánovas*, pero que sé, que desde donde está se siente orgullo por este gran paso que he dado. Por último, y no menos importante, dedico este trabajo a una gran persona que apareció en mi vida, y me enseñó con hechos que el que persevera alcanza, pero especialmente que nunca debo olvidar de dónde vengo ni para donde voy.

**Ángela Marcela Perdomo Gómez**

## **DEDICATORIA**

Durante este tiempo he pasado por muchas dificultades y con ellas también la facilidad para sobrellevarlas, pero en todo este proceso he ido de la mano de Dios, al cual, en primera instancia, agradezco por dejarme recorrer un camino iluminado de enseñanza y alegría, por brindarme esas ganas de seguir avanzando y salvando cada obstáculo presentado. También agradezco mucho a mi familia. Quiero dedicar este gran logro de mi vida a las personas que han estado conmigo en este proceso, principalmente a mi madre Ruth Mery Yépez, quien aunque ha estado sola en el proceso de mi formación lo ha hecho de la mejor forma; a ella le agradezco mi vida y todo lo que ha hecho por sacarme adelante; le agradezco a mi hija Mariana Betancóurt Cortez quien es el motivo por el cual lucho a diario para brindarle mejores oportunidades; aunque ella llegó en un momento muy difícil para mí, ahora digo: gracias, Dios, por tener a esa personita a mi lado haciendo brillar mi camino; también quiero dedicarle este logro a Dianita, quien fue una persona que me brindó su ayuda y confianza para apoyarme durante este proceso de formación; y finalmente quiero agradecer a una persona que lleva poco tiempo conmigo: Ramiro Andrés Meléndez, quien desde el momento que llegó a mi vida me enseñó lo valiosa que es y la importancia que tiene el ser mamá, y el saber educar. Gracias a la vida por las oportunidades presentadas, y gracias a las personas que han estado conmigo.

**Tatiana Cortez Yépez**

## **AGRADECIMIENTOS**

Sin duda son muchas las personas que nos han apoyado en este largo trayecto y a quienes debemos miles de agradecimientos, en especial a todos los profesores que hicieron parte de nuestra formación como Licenciadas, y principalmente a nuestra tutora María Claudia Solarte, quien desde un primer momento y de manera incondicional nos apoyó.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                                                                                          |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| RESUMEN                                                                                                                                                  | Pág. |
| INTRODUCCIÓN .....                                                                                                                                       | 1    |
| 1. CAPITULO I: ANTECEDENTES .....                                                                                                                        | 3    |
| 1.1 PROPUESTA PLANTEADA POR EL PROGRAMA ONDAS,<br>DE COLCIENCIAS .....                                                                                   | 3    |
| 1.2 ESTRATEGIA EDUCATIVA: CLUB DE CIENCIAS – AMBIENTAL<br>PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS FRENTE A LA<br>PROBLEMÁTICA LOCAL DEL RECURSO HÍDRICO ..... | 5    |
| 1.3 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL<br>QUE PLANTEA UNA ESTRATEGIA EN LA ENSEÑANZA DE LA<br>CONTAMINACIÓN EN FUENTES HÍDRICAS .....       | 6    |
| 2. CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                                                                                         | 8    |
| 3. CAPÍTULO III: OBJETIVOS .....                                                                                                                         | 11   |
| 3.1 Objetivos Generales.....                                                                                                                             | 11   |
| 3.2 Objetivos Específicos .....                                                                                                                          | 11   |
| 4. CAPÍTULO 4. JUSTIFICACIÓN .....                                                                                                                       | 12   |
| 5. CAPÍTULO 5. MARCO TEÓRICO .....                                                                                                                       | 14   |
| 5.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL .....                                                                                                                            | 14   |
| 5.2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....                                                                                                                        | 16   |
| 5.2.1 ¿Qué se entiende por modelo por resolución de problemas? .....                                                                                     | 16   |
| 5.4 INVESTIGACIÓN ESCOLAR .....                                                                                                                          | 20   |
| 5.5 LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA (IEP).<br>UN MODELO DEL PROGRAMA ONDAS .....                                                             | 20   |

|           |                                                                                                             |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.        | CAPÍTULO 6: METODOLOGÍA                                                                                     |    |
| 6.1       | PROCEDIMIENTO .....                                                                                         | 23 |
| 6.1.1     | Etapa I: caracterización .....                                                                              | 23 |
| 6.1.2     | Etapa II: diálogo de saberes .....                                                                          | 25 |
| 6.3       | Etapa III: diagnóstico ambiental .....                                                                      | 25 |
| 6.4       | Etapa IV: construcción de agenda ambiental .....                                                            | 25 |
| 7.        | CAPÍTULO 7: PROPUESTA DIDÁCTICA.....                                                                        | 26 |
| 7.1       | PRIMERA ETAPA.....                                                                                          | 26 |
| 7.1.1     | Caracterización .....                                                                                       | 26 |
| 7.1.1.1   | Presentación inicial .....                                                                                  | 26 |
| 7.1.1.2   | Datos de los estudiantes de la IE .....                                                                     | 27 |
| 7.2       | SEGUNDA ETAPA .....                                                                                         | 27 |
| 7.2.1     | Diálogo de saberes .....                                                                                    | 27 |
| 7.2.1.1   | Selección de la fuente hídrica a investigar a través del diálogo<br>de saberes y negociación cultural ..... | 27 |
| 7.2.2     | Características de las fuentes seleccionadas .....                                                          | 30 |
| 7.2.2.1   | Descripción general .....                                                                                   | 30 |
| 7.2.2.1.1 | Entrevista a conocedores de la fuente hídrica.....                                                          | 30 |
| 7.2.3     | Taller experimental y vivencial por la ribera del río .....                                                 | 34 |
| 7.3       | TERCERA ETAPA .....                                                                                         | 39 |
| 7.3.1     | Soñando la fuente hídrica seleccionada .....                                                                | 39 |
| 7.3.2     | Identificación del problema o diagnóstico.....                                                              | 39 |
| 7.4.      | CUARTA ETAPA.....                                                                                           | 45 |
| 8.        | CONCLUSIONES.....                                                                                           | 48 |
| 9.        | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                            | 50 |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                     | <b>Pág.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Tabla 1.</b> Directorio del grupo .....                                          | 27          |
| <b>Tabla 2.</b> Actividad “El Cartógrafo” .....                                     | 29          |
| <b>Tabla 3.</b> Caracterización.....                                                | 30          |
| <b>Tabla 4.</b> Descripción de actividad “La Materia Retiene Agua” .....            | 32          |
| <b>Tabla 5.</b> Guía del Taller experimental para la Salida de Campo.....           | 37          |
| <b>Tabla 6.</b> Descripción de actividad “La Biodiversidad en nuestra región” ..... | 38          |
| <b>Tabla 7.</b> Exponiendo lo que sabemos.....                                      | 39          |
| <b>Tabla 8.</b> Diagnóstico .....                                                   | 40          |
| <b>Tabla 9.</b> Actividad “Efectos del jabón en el agua” .....                      | 42          |
| <b>Tabla 10.</b> Agenda ambiental institucional.....                                | 47          |

## LISTA DE IMÁGENES

|                                                                            | <b>Pág.</b> |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Imagen 1.</b> Componentes y elementos de las cuencas hidrográficas..... | 43          |
| <b>Imagen 2.</b> Usos del agua .....                                       | 43          |
| <b>Imagen 3.</b> “Árbol de problemas” .....                                | 45          |

## **RESUMEN**

El presente trabajo de grado se fundamenta en el diseño de un proceso de educación ambiental, a través de la resolución de problemas, a partir de una propuesta didáctica que sigue la ruta del modelo Ondas, de Colciencias. Dicha propuesta es llevada a cabo por medio de una serie de actividades (lúdicas, experimentales, entre otras) divididas en etapas y momentos que buscan contribuir al aprendizaje permanente, permitiendo desarrollar aspectos inmersos en la investigación en el ámbito escolar, teniendo como resultado, una aproximación para la fundamentación de la realidad, la capacidad de investigar y la toma de decisiones adecuadas para mejorar su entorno.

*Palabras Clave:* Proceso de educación ambiental, resolución de problemas, propuesta didáctica, investigación escolar

## INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de grado, que está enfocado en el *diseño de un proceso de Educación Ambiental, a través de la resolución de problemas en el contexto escolar*, busca contribuir con una estrategia educativa, al ejercicio de investigación escolar y el desarrollo de habilidades en los jóvenes, mediante una propuesta didáctica que presenta una serie de actividades correspondientes con el modelo del programa Ondas, favoreciendo la socialización y recontextualización de los resultados de la investigación científica, tecnológica y social, en pro del mejoramiento de su entorno escolar.

Cabe aclarar que este trabajo está orientado en la Educación Ambiental como un proceso permanente y la Investigación como componente fundamental, que permiten una reflexión para la interpretación y comprensión del ambiente, siendo ésta la acción investigativa propia de la educación ambiental, que permite explorar y redescubrir el contexto en el cual el individuo entra en contacto con la realidad y se hace creativo en la búsqueda de posibles soluciones a sus problemas.

Con el fin de contribuir en la búsqueda de las posibles soluciones a los problemas ambientales, el trabajo presenta una propuesta didáctica basada en un modelo de E.A. a través de la resolución de problemas, que sigue los lineamientos del modelo Ondas de Colciencias, destacando la iniciación y consolidación de procesos de investigación, a partir de las preguntas generadas por los niños y jóvenes.

Para ello, se toma la investigación en la práctica escolar y se potencian las ideas y la creatividad, a través de una serie de actividades (lúdicas, experimentales, entre otras) divididas en etapas y momentos, que proveen herramientas a los estudiantes, permitiendo

potenciar, organizar y adquirir poder, para gestionar y constatar propuestas a su problema ambiental, en este caso particular relacionado con la fuente hídrica de su localidad.

Con base en las consideraciones anteriores, este trabajo permite usar diferentes estrategias en la divulgación y la reflexión de análisis crítico y permanente, permitiendo que el individuo perciba sus relaciones naturales, culturales y sociales, conllevando a la realización de múltiples actividades teórico-prácticas para integrar los diferentes saberes (saber hacer-saber ser- saber convivir) constituidos como una experiencia. Para finalizar, se espera tener estudiantes motivados a investigar, críticos, capaces de dar y buscar nuevas relaciones con el entorno y de entender la influencia del hombre en la modificación del ambiente.

A grandes rasgos, éstos son los principales aspectos que aborda este Trabajo de Grado, al tener la educación ambiental como proceso a través de la resolución de problemas, llevando lineamientos a seguir del modelo de Ondas de Colciencias, y teniendo como eje principal la investigación acción- participativa, que ha buscado una enseñanza permanente en los individuos.

## **CAPITULO I:**

### **1. ANTECEDENTES**

A continuación se presentan los antecedentes que dieron las pautas y aportes para la consolidación de los aspectos necesarios en este trabajo de grado, y que permitieron su comprensión, argumentación y articulación de la estructura conceptual y metodológica interna; sirviendo como referente para el marco teórico y la metodológica empleada para la realización del mismo, brindando herramientas necesarias para la elaboración de una propuesta didáctica, en la cual se integra la Investigación-Acción-Participativa con un enfoque a la investigación como estrategia pedagógica que se desarrolla, de una manera abierta y pre-estructurada.

Por consiguiente los autores que serán mencionados a continuación, brindan una orientación a este trabajo; ya que permiten visualizar la investigación desde la dimensión de Educación Ambiental que, encaminada a través de estrategias pedagógicas, presenta al conocimiento adquirido como generador de cambios ante las problemáticas ambientales que tiene en cuenta un modelo de Investigación-acción. En primer lugar, se retoma la propuesta planteada por el programa Ondas de Colciencias “Ruta de los Navegantes de las Fuentes Hídricas” (1.1), en segundo lugar, se toma la estrategia educativa: Club de ciencias –ambiental para el desarrollo de competencias frente a la problemática local del recurso hídrico (1.2), finalmente, se presenta el aporte de un trabajo de investigación de educación ambiental que plantea una estrategia en la enseñanza de contaminación en fuentes hídricas (1.3).

#### **1.1 PROPUESTA PLANTEADA POR EL PROGRAMA ONDAS, DE COLCIENCIAS “RUTA DE LOS NAVEGANTES DE LAS FUENTES HÍDRICAS”**

*El Programa “Ondas” de Colciencias (2010)*, ha desarrollado y elaborado propuestas que permiten plantearse estrategias fundamentales para formar una cultura ciudadana en la población infantil y juvenil colombianas, a partir de la investigación. Para ello, reconoce cuatro dimensiones de la investigación que han sido una construcción en el desarrollo del Programa: la primera referida a la investigación como estrategia pedagógica, otra referida a la investigación formativa, otra que da cuenta de la investigación en educación y pedagogía, y una última que intenta construir procesos de investigación básica desde la propuesta investigativa del Programa. Estas dimensiones de investigación se desarrollan de manera abierta y pre-estructurada, teniendo como objeto de interés las problemáticas y potencialidades de sus entornos inmediatos. Éstas además fueron desarrolladas inicialmente en diecinueve (19) departamentos del país, y en cada uno de ellos participaron los 10 colegios seleccionados por los Comités Departamentales de Ondas, que tuvieron como tema de investigación el agua, haciendo un énfasis especial en los ríos, como parte de la cuenca hidrográfica.

Esto fue llevado a cabo bajo la metodología basada en la Investigación como estrategia pedagógica (IEP), complementada con la Investigación-Acción-Participación (IAP) y la lúdica, donde a través del juego se desarrollan maneras de análisis e indagación para transformar su manera de ver el mundo. Esta metodología se organizó en tres fases que articulan la propuesta metodológica de la línea ambiental a la ruta de la Investigación como Estrategia Pedagógica. En la primera fase denominada “Los Navegantes de las Fuentes Hídricas”, se busca conocer las soluciones de la infancia y la juventud en la problemática ambiental de las fuentes hídricas, en la segunda fase se investigan las fuentes hídricas, y la tercera y última fase, corresponde a las Investigaciones abiertas que recogen los resultados de las dos etapas anteriores.

A su vez, éstas se organizan en cuatro (4) etapas, todas desarrolladas en el marco de la negociación cultural y el diálogo de saberes, de la siguiente manera:

Etapas no. 1. Organización de los grupos de investigación, planeación y divulgación de la ruta investigativa.

Etapas No. 2 Recorrido de la ruta investigativa.

Etapas No. 3 Producción de saber y conocimiento – Sistematización.

Etapas No. 4 Propagación y apropiación social del conocimiento.

Cabe aclarar que estas etapas se desarrollan bajo un modelo pre-estructurado, diseñado por Colciencias, para aplicarlo a nivel nacional, el cual propone un material de apoyo “caja de herramienta” compuesto por cinco (5) cuadernos, que brindan diferentes tipos de actividades (El cuaderno Los Navegantes de las fuentes hídricas, Los abuelos de las montañas, El baile de los peces, Tejiendo cuidados y un cuaderno de sistematización). Dichos cuadernos están estructurados de manera que se propicie el “aprender a investigar investigando”, como ejercicio de autoformación (reflexiones individuales, con apoyo de fuentes bibliográficas físicas y virtuales) y formación integrada (en espacios de formación y apropiación en los grupos de investigación y de maestros (as), en la asesoría de línea temática con encuentros, talleres y otras). Con ello, se busca la reflexión sobre la práctica para volver a ella y transformarla.

Es preciso enfatizar que estos cuadernos no pretenden ser un recetario o un manual para seguir al pie de la letra, sino una guía o referente para el trabajo de cada maestro (a) o persona adulta participante del Programa *Ondas*, de modo que cada quien lo pueda tomar y ajustar de acuerdo con sus expectativas, posibilidades y necesidades.

## **1.2 ESTRATEGIA EDUCATIVA: CLUB DE CIENCIAS – AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS FRENTE A LA PROBLEMÁTICA LOCAL DEL RECURSO HÍDRICO.**

**Vásquez Y, (2013)** En su tesis realizada en la Universidad del Valle “*Estrategia Educativa: Club De Ciencias – Ambiental Para El Desarrollo De Competencias Frente A La Problemática Local Del Recurso Hídrico*”. Se orienta un trabajo de investigación desde la dimensión de Educación Ambiental, tomando como eje central un enfoque cualitativo; que tuvo como estrategia pedagógica la realización de un Club de Ciencias - Ambiental con el

fin de potenciar el desarrollo de Competencias en los estudiantes, frente a la problemática del recurso hídrico en la ciudad de Santiago de Cali. Éste fue llevado a cabo con un grupo mixto de 17 estudiantes entre los grados 4° y 7°, de un colegio del sur de Cali, con quienes se abordó la problemática del río Lili y Meléndez a través de un cronograma de actividades proyectado para tres meses, y con una intensidad de tres horas semanales.

Con respecto a la metodología que se llevó en este proceso, podemos decir que en primera medida fue la propuesta didáctica de la línea ambiental del programa ONDAS – Colciencias, (2010) y fue desarrollada a lo largo de cuatro fases: Organización-Planeación, Implementación, Socialización y Divulgación. Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran, que estrategias educativas como los Club de Ciencias-Ambiental, contribuyen a superar obstáculos en la enseñanza de la Educación Ambiental, y a posibilitar el desarrollo de competencias en los estudiantes, al utilizar las problemáticas locales como ejes de investigación de la práctica escolar, a la vez que se destaca el papel social de esta dimensión hacia la formación integral de estudiantes y ciudadanos.

### **1.3 TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, QUE PLANTEA UNA ESTRATEGIA EN LA ENSEÑANZA DE CONTAMINACIÓN EN FUENTES HÍDRICAS.**

**Pérez S, (2011)** En su trabajo de investigación *Educación Ambiental: Estrategia En La Enseñanza De Contaminación En Fuentes Hídricas*; establece la intervención del docente y de los estudiantes en la aproximación al conocimiento de la problemática del recurso hídrico (Quebrada Suaitoque). La investigación se realizó con estudiantes que cursaron grados 10° y 11° en la especialidad de manejo del recurso hídrico, a nivel de educación media técnica en la Institución Educativa (IE) Técnica Valle de Tenza, del municipio de Guateque, durante los años 2007 al 2010. Ésta fue llevada a cabo a través de estrategias pedagógicas que condujeran a confrontar los conocimientos adquiridos y su pertinente aplicación, para generar cambios de actitud en los sujetos ante la problemática ambiental.

Para su desarrollo se tomó un modelo de Investigación-acción (IA); llevado a cabo en tres fases: Exploración (a partir de inquietudes de los estudiantes por conocer las fuentes hídricas próximas al colegio), Conceptualización (se trabajó en generar actitudes, así como las diferentes manifestaciones conceptuales, producto de un proceso de interacción, revelados en: escritos, informes, videos, plataforma virtual) y Evaluación-Acción; a partir de esta premisa se realizó en el proyecto una revisión permanente en el proceso pedagógico por parte del docente en acompañamiento con los estudiantes involucrados.

Con respecto a los resultados obtenidos en esta investigación, se generaron diferentes procesos de comprensión y confrontación conceptual (entendida como la apropiación de saberes previos y teóricos propuestos), que llevaron al entendimiento de los mismos, a través de salidas de campo, que demandan aplicación en la situación real que se está evidenciando. Por consiguiente se obtuvieron logros que muestran una aproximación hacia la comprensión para fundamentar una enseñanza que alcance cuestionamientos, y que sustentan la importancia de este aspecto como estrategia de integración del conocimiento para manejar la información en estudiantes motivados desde la ética hacia la crítica. Por último, el máspreciado logro en los educandos fue el aporte actitudinal, donde se observaron signos de transformación del sujeto; que desde su sentir manifiesta el impacto emocional a través de sus propias creaciones en videos, relatos, registros fotográficos, socializaciones, discusiones, etc.

## **CAPÍTULO II:**

### **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente, la Educación Ambiental va más allá de la Educación Formal e Institucional, para dirigirse a toda la población, con una inclinación no sólo hacia lo actitudinal y comportamental, igualmente a la adquisición de conocimientos y competencias de tipo científico. Según el Congreso de Moscú citado por González M, (1996) pág. 28 *«La E.A. se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente»*

Por consiguiente la E.A. vista como un proceso de aprendizaje permanente, hace referencia a las relaciones naturaleza-sociedad y a la solución de los problemas que plantea la E.A. conllevando a que su proceso de ampliación conceptual y temática, considere que el manejo de la E.A., no depende sólo de la enseñanza, sino también del ámbito cultural. Sin embargo, en muchas ocasiones el papel que juega la cultura, no se encuentra enmarcado dentro de los procesos de construcción conceptual y metodológico, lo que imposibilita la capacidad de generar y proponer alternativas e incidir sobre la toma de decisiones y la práctica de ejercicio de la ciudadanía.

Además, cabe aclarar que los procesos de E.A. no se están tratando como procesos, sino como una simple asignatura, en donde “se trabaja únicamente desde la disciplina y para la disciplina, o desde las áreas del conocimiento por sí mismas, dando prioridad a los procesos de formación, a los problemas propios de las disciplinas, sin que en ellas estén involucrados los problemas ambientales y sin que de ellas salgan elementos y construcciones para la interpretación de las problemáticas contextuales”. SINA, 2002

Según García y Priotto, (2009) “En general son actividades y propuestas fragmentadas, descontextualizadas y superficiales, que quedan reducidas sólo a saber más sobre algún problema ambiental, o pretenden sensibilizar y concientizar, pero dentro de esquemas de pensamiento y acción que muy poco tienen que ver con los contextos y situaciones cotidianas”. Esto ha conllevado a la ausencia de objetivos claros y coherentes que no estimulan modelos educativos participativos que posibiliten el diálogo e intercambio con el otro.

Evidenciando lo anterior, y con miras de ir explorando nuevos horizontes que permitan no caer nuevamente en las falencias que hoy en día se presentan, es preciso empezar a considerar la educación ambiental como un vehículo que favorezca la socialización y recontextualización de los resultados de la investigación científica, tecnológica y social, que genere nuevas demandas en conocimientos y saberes a los responsables directos de las tareas investigativas básicas; a su vez ésta debe ser objetivo y campo permanente de la acción investigativa propia de la educación ambiental, pues es sólo a través de la exploración y del redescubrimiento del contexto que el individuo entra en contacto con la realidad y se hace creativo en la búsqueda de soluciones a sus problemas. SINA 2002.

Sin embargo, en nuestro panorama actual estas nuevas demandas en conocimientos y saberes, siguen presentando problemas que no permiten el logro de los impactos requeridos en cuanto a la formación para el manejo adecuado del ambiente. Aún muchas instituciones educativas no tienen hasta el momento incorporado en su malla curricular los problemas ambientales que giran en torno a su comunidad, y por consiguiente no tienen diseñado ningún proceso de educación ambiental en pro de la problemática que está afectando su contexto.

Este panorama, aunque desolador, es razonable; se conocen situaciones en las cuales las instituciones educativas se ponen de espaldas a la realidad; tal es el caso de la Institución Educativa Eustaquio Palacios, sede: Santiago Rengifo, ubicada en el sector de Pueblo Joven del barrio Siloé, la cual cruza por un problema ambiental que gira en torno a la

contaminación de fuentes hídricas (quebradas), localizadas cerca de los hogares y especialmente de la institución educativa.

Esta situación está afectando de forma directa a los estudiantes, debido a que dicha institución se abastece del agua potable de un lugar conocido como el Pulmón Ecológico (ubicado a dos cuadras de la institución captando el agua de las quebradas aledañas), y que en muchas ocasiones debe cortar el suministro de agua a la comunidad educativa y sus alrededores, debido a los altos índices de contaminación que se presentan en el lugar.

Cabe aclarar que las quebradas se encuentran actualmente afectadas por los desechos de criaderos de cerdos (marraneras), residuos sólidos situados a lo largo de su cauce, además de tala y quema de la vegetación existente a sus alrededores; estos problemas provocan pérdida de la biodiversidad, malos olores y represamientos del agua, que conllevan a la proliferación de insectos y roedores afectando la salud de la comunidad.

Es preciso tener en cuenta que para este trabajo, aunque se toma como referente una institución educativa que trae a colación una problemática, no asume un contexto particular, dado que la propuesta se puede implementar en cualquier I.E.

Evidenciando lo anterior, surge el siguiente interrogante: **¿Cómo diseñar un proceso de educación ambiental para el buen mejoramiento de las fuentes hídricas, que a través de la resolución de problemas contribuya al ejercicio de investigación en torno a las problemáticas ambientales en el contexto escolar?**

## **CAPÍTULO III:**

### **OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Diseñar un proceso de educación ambiental para el buen mejoramiento de las fuentes hídricas, que a través de la elaboración de un modelo de resolución de problemas, contribuya al ejercicio de la investigación escolar en torno a las problemáticas ambientales que se puedan presentar en un contexto escolar.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las principales causas, efectos y consecuencias de los problemas ambientales que puede presentar una localidad, en aras de posibilitar la consolidación de un diagnóstico.
- Plantear una propuesta didáctica, incorporando un modelo de E.A. a través de la resolución de problemas, que permita ofrecer alternativas y posibles soluciones a los problemas detectados en la localidad.
- Contribuir al desarrollo de habilidades actitudinales en los jóvenes, a través del ejercicio didáctico e investigativo.

## CAPÍTULO IV:

### 4. JUSTIFICACIÓN

Hoy día, la educación ambiental es un proceso que pretende formar y transformar prácticas culturales, propiciando la reflexión humana con respecto a su entorno, para que sean responsables de su uso y mantenimiento. Cabe aclarar que la E.A. es más que una educación temática que intenta salir del esquema de manejar dicha educación sólo dentro del marco de la conservación y protección en pro del desarrollo; por ello la E.A. se presenta como un proceso permanente en el que los individuos adquieren conocimientos, valores, capacidades, experiencia y el carácter para actuar individual y conjuntamente, en la resolución de los problemas presentes y futuros del medio ambiente.

La E. A. se sitúa como una realidad cotidiana que pretende crear condiciones culturales apropiadas, teniendo en cuenta las capacidades de los individuos, que propicien la comprensión y construcción de estructuras conceptuales, que expliquen el funcionamiento del entorno para orientar la acción. Solarte M, (sfd).

Esto implica la construcción y el diseño de nuevas estrategias y procesos de educación ambiental, que contribuyan a concebir posibles soluciones a partir de las competencias, para ello, las instituciones educativas deben propiciar la participación activa del niño y la comunidad, que conlleve la construcción de un conocimiento, pertinente que permita encontrar alternativas acordes con las problemáticas que se presenten. Dichas estrategias deben estar orientadas hacia la participación de los individuos con el propósito de tomar decisiones para la *resolución de problemas* de manera conjunta.

En consecuencia, la resolución de problemas ambientales puede constituir un fin en sí mismo, es decir, convertirse en un objeto de aprendizaje, resolviendo los problemas en los que se hace necesario contar con el conocimiento cotidiano, pero también con el conocimiento científico, ya que los problemas usuales surgen de la experiencia diaria, y lo científico hace parte de los objetos de estudio de ellas.

Se puede decir que para hacer creativa la búsqueda de la resolución de problemas y entrar en contacto con la realidad, se debe tener en cuenta el reconocimiento y la comprensión del ambiente; por tanto, debe ser objetivo y permanente en la acción investigativa propia de la educación ambiental, que se da sólo a través de la exploración y el redescubrimiento del contexto. Es por ello que la investigación debe ser un componente fundamental de la educación ambiental, ya que ella permite la reflexión permanente y necesaria para la interpretación de la realidad ambiental.

Indudablemente, las investigaciones permiten comprender el estado actual de la incorporación de la dimensión ambiental en los distintos ámbitos de lo educativo, así como los obstáculos de distinto orden que pueden enfrentar nuevas prácticas educativas, que van desde la vida cotidiana en el aula hasta la puesta en marcha de programas de educación ambiental, sobre todo en términos de sus impactos sociales.

En el aula, cada uno de nosotros debe plantear sus propias interrogantes a investigar y buscar sus propias respuestas, esto teniendo en cuenta que los procesos de enseñanza-aprendizaje que utilizan como herramienta la investigación, tratan de ser mucho más que un eficiente método de instrucción escolar.

## **CAPITULO V**

### **5. MARCO TEÓRICO**

#### **5.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Podemos decir que el campo de la educación ambiental se fue configurando en América Latina a partir de los debates y controversias que se gestaron en torno a las grandes reuniones internacionales; que en ello contribuyeron las organizaciones de la sociedad civil, el pensamiento político de inicios de los 70, el pensamiento social latinoamericano, los procesos impulsados desde la pedagogía de la liberación, los enfoques participativos y, en definitiva, la necesidad de construir desde nuestra singularidad, procesos de cambio social. García y Priotto, (2009).

Fue así como según García y Priotto, (2009), la multitud de problemas que se planteaban en los ecosistemas naturales y en las comunidades humanas, así como las múltiples denuncias que comienzan a emerger durante los últimos años de la década del 60 y comienzos de los 70, promueven y hacen entrar en el dominio público el debate sobre “lo ambiental“, específicamente sobre los impactos provocados en la naturaleza y sus repercusiones en la vida humana. Asociado a ello, comenzará a visualizarse el rol de la “educación ambiental”.

Cabe resaltar que los problemas ambientales no se consideraban un aspecto importante en las políticas gubernamentales, ya que éstos eran abordados por ONGs como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que funcionaba desde 1948, o aquéllas fundadas en la década del 60 como WWF Fundación Vida Silvestre Mundial/Fondo Mundial para la Naturaleza (1961), Amigos de la Tierra (1968); y Greenpeace (1971) desde donde emergen las primeras denuncias a nivel mundial.

En ese mismo contexto, el libro publicado por Rachel Carson, *Primavera Silenciosa*, alertaba sobre las repercusiones del uso masivo de ciertos químicos como pesticidas y herbicidas sobre la salud humana, y llamaba a la necesidad de una conciencia ecológica. Coincidiendo con Eloísa Trellez, citado por García y Priotto, (2009), podemos situar el inicio de la E. A. en Latinoamérica, alrededor de los 60. “Los años sesenta marcaron en la región una época singular de experiencias y de aprendizajes vinculados con la educación popular, bajo la influencia fundamental de los trabajos y de las orientaciones del destacado educador brasileño Paulo Freire”. Si bien en ese momento no se hablaba explícitamente de educación ambiental, muchas de estas prácticas hoy día podrían ser consideradas de EA.

Es interesante destacar este hecho, dado que marcará una profunda diferencia en la manera en que se desarrollarán los procesos educativo-ambientales en Latinoamérica, respecto de las concepciones ambientales, y específicamente educativo-ambientales, en otras partes del mundo.

Para determinar cuándo el término educación ambiental (EA) se usó por primera vez, una posibilidad fue en la Conferencia Nacional sobre Educación Ambiental realizada en 1968 en New Jersey. A finales de los años 1960 se usaban varios términos, incluyendo educación para la gestión ambiental, educación para el uso de los recursos y educación para la calidad ambiental, para describir la educación enfocada a los humanos y el ambiente. Sin embargo, Educación Ambiental es el término que con mayor frecuencia se ha usado, teniendo en cuenta también otros conceptos.

Para la comprensión de qué es E. A. es conveniente explicar lo que no es. La E. A. no es un campo de estudio, como la biología, química, ecología o física. Según Marcotte (2004)<sup>1</sup>, citado por Solarte (sfd), considera que “el objeto de la Educación Ambiental no es el medio ambiente, sino la relación con él. Es decir se educa en, por y para el medio ambiente, el

---

<sup>1</sup> Citado por Solarte en el documento *La Necesidad De Hacer Educación Ambiental En El Contexto De Formación De Educadores Ambientales* (construcción en curso).

medio ambiente no es solamente un conjunto de problemas por resolver, sino que es también un medio de vida con respecto al cual uno puede desarrollar un sentido de pertenencia y concebir proyectos”. Para muchas personas, éste es un concepto que se les hace difícil comprender. Mucha gente habla o escribe sobre enseñar E. A. Esto no es posible, uno puede enseñar conceptos de E. A. pero no E. A.

“Se ha demostrado hasta el momento que la E. A. puede ser flexible y capaz de generar propuestas adecuadas a un mundo en rápida evolución que permiten, por tanto, no sólo conformar las características de las iniciativas de educación ambiental de calidad, sino también profundizar en la dimensión del cambio que la educación ambiental propone” Mayer, M (1998) Pag.4

Por lo tanto la Educación Ambiental se puede ver como un proceso que posibilita que la población tome conciencia del medio ambiente, se interese por él y desarrolle conocimientos, actitudes y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales que al entrar en contacto con la realidad tengan en cuenta el reconocimiento y la comprensión del ambiente.

## **5.2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

### **5.2.1 ¿Qué se entiende por Modelo por Resolución de Problemas?**

Partiendo del significado que varios autores le han dado al modelo por Resolución de Problemas, y el significado de la palabra “problema”, por el cual se interpreta éste como una situación que genera un tipo de incertidumbre el cual se busca resolver, pero esto en el contexto escolar sucede de otra forma, ya que en la escuela importan poco las soluciones, lo importante es el proceso que se desarrolla en relación con los aspectos cognitivos y del aprendizaje científico (Perales, Palacios, F, J (1993).

Por otra parte, García (1998) plantea que los problemas permiten generar una serie de procesos que involucran el conocimiento, ya que el hacerse preguntas sobre el porqué de las cosas, hace parte de la esencia misma del ser humano. Para este autor, el problema se puede entender entonces como esos interrogantes o cuestiones que se dan a partir de una situación de interés; para él, el hacerse preguntas lleva al planteamiento de problemas que más adelante permiten la resolución, formación de hipótesis, experimentación y desarrollar la relación con el trabajo científico. De lo anterior, se puede entender que el modelo por resolución de problemas permite llevar al estudiante a entender un fenómeno de las ciencias naturales a partir del planteamiento de problemas que lo lleven a desarrollar algunas capacidades importantes para el aprendizaje de las ciencias.

En términos de problemas ambientales para el caso de este trabajo de investigación, el modelo pedagógico de resolución de problemas permite trabajar con situaciones problemas propias del entorno, en las que los estudiantes sean partícipes activos de los proyectos que surjan en la comunidad. De esta manera, la resolución de problemas podría ser considerada como *un proceso mediante el cual una persona que se enfrenta a un problema trata de identificarlo, delimitarlo, explorar posibilidades para resolverlo, elegir estrategias adecuadas para lograrlo a partir de sus desarrollos individuales, llevarlo a la práctica mediante la aplicación de métodos y técnicas apropiados y obtener cierta aproximación a la solución del mismo* (Jessup y Cols, 2001; citados por Claret 2003).

Además, con respecto a la *Resolución de Problemas Ambientales*, éstos no poseen una solución única que sea del todo satisfactoria, porque son problemas complejos, abiertos, cambiantes, que precisan de reflexión e investigación, poniendo en juego la inventiva y la creatividad, actitudes imprescindibles para hacer frente a una realidad llena de incertidumbres (Perales y Rivarosa, 2006).

Los problemas hacen referencia a ámbitos muy diversos de la actividad humana (salud, consumo, ambiente, desigualdades sociales, etc.), por lo que requieren un planteamiento curricular no disciplinar que los considere como ejes organizadores del currículo, debido a

que son problemas significativos y funcionales para la vida presente y futura de las personas, lo que implica que deben conectar con los intereses y las preocupaciones de los alumnos, de modo que cobren sentido para ellos, que sean aplicables a la vida cotidiana, y que movilicen contenidos culturales socialmente relevantes. Además, poseen una importancia esencial en el contexto escolar, dado que se consideran de modo muy superficial en otros ámbitos educativos informales (en la familia o en los medios de comunicación), por lo que el sistema educativo parece ser la única alternativa actual para reflexionar de manera crítica sobre ellos.

### **5.3 INVESTIGACIÓN ESCOLAR**

Se puede considerar que la investigación es parte del método de la educación ambiental, ya que ésta ofrece una mirada reflexiva sobre los elementos y las prácticas de educación ambiental necesarias para la evolución de este campo hacia un mayor conocimiento; como una justificación, pertinencia y eficacia, que traen al alcance más reconocimiento social y educativo. Por esto, consideramos que la investigación tiene una gran importancia dentro del proceso de aprendizaje debido a que a través de ella los alumnos tienden a conocer el mundo en el que viven y aprenden a actuar en él, buscando su mejoría; es decir, comprender críticamente su mundo y actuar para transformarlo.

Por tanto, la investigación dentro de los procesos de aprendizaje, en otras palabras investigación en el aula de clases, plantea la necesidad de enseñar investigando para que el educando no reciba los conocimientos ya elaborados sino que, en la medida de lo posible, los construya por sí mismo. En ese orden de ideas, según Nérici (1990) citado por Matos, et. (2008), como práctica didáctica, la investigación en el aula es un auxiliar valioso para el desarrollo de la personalidad, pues al colocar al estudiante en contacto con nuevas situaciones, aumenta su capacidad de acción y comprensión, evitando un alumno pasivo y memorístico.

Dicha investigación es hoy una opción didáctica sólidamente fundamentada y coherente que se postula como una opción integradora, tanto para el desarrollo de estrategias de enseñanza escolares como para la formación del profesorado. Desde este enfoque, el aprendizaje que tenga el alumno durante el proceso de investigación estará determinado por las acciones del docente. Por consiguiente, es necesario que la función del educador ayude a desarrollar el pensamiento creativo y crítico de los alumnos para su mejor desenvolvimiento. Matos y et, (2008).

El papel principal en este proceso lo jugará el docente, quien ejercerá el rol de mediador, propiciando situaciones de interacción, donde aplique y adecue estrategias que impliquen investigación en el aula, entendiéndose la “investigación como la actividad compleja que exige a quien la realiza un claro entendimiento y una voluntad tenaz, es un proceso generador de conocimientos científicos, culturales y tecnológicos, que den respuesta a la problemática social que se vive”. Padrón, (1994: 32)<sup>2</sup> citado por Matos y et, (2008).

Las concepciones y propuestas actuales sobre la investigación escolar son coherentes con los fundamentos proporcionados por las ciencias de la educación contemporáneas y se postulan como una opción didáctica integradora, tanto para el desarrollo de estrategias de enseñanza escolares como para la formación del profesorado. Es preciso, por tanto, superar la imagen de la investigación escolar, que a veces se conserva como vía para descubrir unos conocimientos científicos preexistentes, empleando en el ámbito escolar «el mismo método» que utilizarían los investigadores para elaborar los conocimientos científicos.

Ésa es, sin duda, una opción ingenua e inviable, si la evaluamos desde el conocimiento didáctico vigente y consideramos las enormes diferencias de finalidad, contexto, grado de especialización y capacidad cognitiva, entre otros aspectos, que existen entre el ámbito de la enseñanza y el de la investigación científica .Cañal P, (2007).

---

<sup>2</sup> Citado por Matos y et, (2008).el documento *LA OBSERVACIÓN, DISCUSIÓN Y DEMOSTRACIÓN: TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA*, pp. 33-52 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Revista de Educación, Año 14, Número 27.

En realidad, las propuestas actuales sobre la investigación escolar se apoyan básicamente en algo tan sencillo y obvio, en principio, como es que los procesos indagadores están presentes en todas las personas a lo largo de toda su vida y constituyen un rasgo biológico de gran importancia adaptativa en nuestra especie. La curiosidad, la capacidad de detectar problemas, la tendencia a explorarlos mediante planes de actuación dirigidos a contrastar suposiciones y predicciones, la habilidad comunicativa que nos caracteriza (incluyendo el habla, la lectura, la escritura y demás formas de expresión), nuestra innegable capacidad y predisposición para el aprendizaje, todo ello nos configura primordialmente como grandes exploradores, constructores sociales de conocimientos y culturas y comunicadores. Cañal (2007).

#### **5.4 LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA (IEP). UN MODELO DEL PROGRAMA ONDAS**

La estrategia pedagógica del Programa Ondas es la Investigación que, según la política de formación de recurso humano y de apropiación social del conocimiento científico y tecnológico de Colciencias, es el eje fundamental para fomentar una cultura ciudadana de la CT+I en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos, pues reconoce en ellos su capacidad para explorar, observar, preguntar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas; mediante el diseño de proyectos, ellos organizan sus interrogantes en procesos de indagación. Manjares (2007).

Cabe aclarar que la investigación en Ondas se entiende como *“una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas de conocimiento y con niñas y niños muy pequeños. También es entendida como un proceso de desciframiento de la condición humana a partir de la experiencia de vida de esta población en los contextos escolares, familiares y comunitarios”*.

*Algunos equipos departamentales han avanzado en lo anterior, y al respecto señalan que “La investigación en Ondas parte de la necesidad de conectar los interrogantes de los*

*niños y jóvenes con las necesidades sociales, y para ello se requiere adecuar estrategias pedagógicas que den cuenta de la formación de un nuevo sujeto, más crítico, reflexivo e innovador. El diálogo que se establece entre las indagaciones de los estudiantes, la formación del sujeto crítico y las necesidades históricas y sociales, crea un nuevo tipo de conocimiento, adquirido a través de nuevas concepciones de ciencia y de diversos tipos de investigación”.*

Vista así, la investigación realizada en los primeros años de formación permite la generación, apropiación y uso de conocimientos y saberes novedosos para la población infantil y juvenil, los cuales son construidos a partir de las prácticas que despliegan para comprender sus entornos y desde sus lógicas, capacidades cognitivas y niveles de responsabilidad.

En este contexto, se reconoce la importancia de darle un contenido propio y un sentido a la actividad investigativa desarrollada en Ondas. Por ello, se hace necesario reconocer el papel que puede cumplir la actividad investigativa en el mundo moderno, lo cual significa un desplazamiento de una actividad que siempre estuvo en el mundo adulto y hoy aparece constitutiva de la formación inicial en las culturas infantiles y juveniles, marcando sus desarrollos personales, su socialización y sus aprendizajes. Manjares (2007).

En este sentido, hoy se construye un entramado entre investigación y mundo infantil y juvenil, el cual hace que estas prácticas no sean exógenas a dichas culturas, sino que “ésta sea reconocida como una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas del conocimiento y con niñas y niños muy pequeños”. Manjares (2007).

En este contexto, y desde la óptica de quienes han participado en Ondas, niños, niñas, jóvenes, maestros, asesores, comités departamentales, entidades gubernamentales, desarrollar la investigación como estrategia pedagógica del Programa, implica:

- Comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas y las inquietudes de los actores educativos.
- Asumir que la investigación debe producir diversos beneficios a los niños, niñas y jóvenes: unos, en relación con la construcción de un conocimiento científico y por tanto, con los adelantos de CT+I; otros, con el desarrollo de habilidades y capacidades de indagación de los sujetos.
- Potenciar, desde muy temprana edad, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales en los niños, con las cuales podrían explorar el mundo académico que se les presenta, hacia la búsqueda de un sentido para su vida.
- Construir experiencias significativas para esta población, a través de estrategias pedagógicas que los vinculen como actores centrales del proceso. *Manjares (2007)*.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. METODOLOGÍA**

Para la realización de este trabajo de grado se llevó a cabo una metodología basada en el Enfoque Cualitativo; en la cual según Pérez Serrano G, (1990:20) se refiere en su más amplio sentido, a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Además, busca que se caracterice por estudiar en profundidad una situación concreta, sin buscar sólo la explicación o la causalidad, al igual que la comprensión, permitiendo establecer inferencias plausibles entre los patrones de configuración en cada caso”. Pérez Serrano G, (1990).

De igual forma el trabajo también se apoya dentro del marco de la Investigación acción-participativa, debido a que presentó características particulares que la distinguen de otras opciones bajo el enfoque cualitativo. Entre esas características podemos señalar la manera como se abordó el objeto de estudio, la intencionalidad o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, junto con los diversos procedimientos que se desarrollaron.

Esto, teniendo en cuenta que según lo propuesto por Fals Borda, citado por Colmares A, (2011), esta metodología de IAP permite transformar la realidad y hacerla más pertinente en relación con un método de trabajo educativo, renovador que tiene como fundamentos la creatividad y el diálogo; permitiendo involucrar de manera directa a los educandos, para que conozcan, interpreten y transformen la realidad objeto del estudio, por medio de las acciones que ellos mismos proponen como alternativas de solución a las problemáticas identificadas por los propios actores sociales, y cuyo interés principal es generar cambios y transformaciones definitivas y profundas.

## 6.1 PROCEDIMIENTO

Basados en lo anterior, este trabajo se inicia a partir de una experiencia de aula vivida en la práctica docente de la *Licenciatura en Educación Básica, énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Cabe aclarar que este proceso metodológico es complementado bajo la Propuesta del Modelo Ondas, en la cual la estrategia pedagógica<sup>3</sup> es la investigación que busca construir aprendizajes permanentes; permitiendo desarrollar aspectos y procesos que conforman una investigación.

El proceso realizado para el desarrollo de este trabajo se ha llevado a cabo durante los últimos tres semestres, y será descrito a continuación:

En primer momento se elaboró la propuesta inicial de un “*Club de Ciencias: Transformación de Prácticas Ciudadanas en pro del Mejoramiento de las Fuentes Hídricas*”, realizado en la Institución Educativa Eustaquio Palacios, sede: Santiago Rengifo, ubicada en el sector de Pueblo Joven (Altos de Siloé). Este proyecto tenía interés en buscar la participación de niños y jóvenes en la solución de problemas ambientales de su contexto escolar (fuentes hídricas cercanas a la institución educativa).

El proyecto se llevó a cabo en 4 etapas que implican:

### 6.1.1 Etapa I: Caracterización

Esta primera etapa correspondió a una *Presentación Inicial* que concierne a una presentación del proyecto ante la I.E. y posteriormente a la organización de grupo de investigación, en el cual se recolectan los datos de los integrantes (directorio).

---

<sup>3</sup> “La estrategia pedagógica del Programa Ondas es la investigación, eje fundamental, según la política de formación de recurso humano y de apropiación social del conocimiento científico y tecnológico de Colciencias, para fomentar una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos; la estrategia reconoce en ellos su capacidad para explorar, observar, preguntar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas y a partir de allí, convertir estas formas iniciales de interrogación en procesos organizados de indagación”

Esto implicó encuentros con el grupo de investigación, con el cual se llevaron a cabo acuerdos, propósitos y metodología que se van a implementar en el proyecto, a fin de diseñar las acciones acordadas por consenso y que el grupo consideró más acertadas para la solución de la situación en su comunidad, con la realidad y el problema seleccionado.

#### **6.1.2 Etapa II: Diálogo de saberes**

En esta etapa se seleccionó la fuente hídrica a investigar a través del dialogo de saberes y negociación cultural, teniendo en cuenta las características de la fuente hídrica, entrevistas a los conocedores de dicha fuente, junto con la fuente hídrica que soñamos; finalizando con una salida de campo que dio como resultado el problema a investigar.

#### **6.1.3 Etapa III: Diagnóstico ambiental**

Corresponde a descubrir una preocupación que gira en torno a un problema que se presenta con uno de los riachuelos cercanos a la comunidad educativa. Éste es llevado a cabo a partir de la búsqueda de testimonios y basado en la observación, permite la recolección de la información necesaria para clarificar dicha problemática; para ello se estimula al grupo de investigación a observar hechos, situaciones o acontecimientos, que luego generarán una controversia dinámica que permita una construcción del plan a seguir.

#### **6.1.4 Etapa IV: Construcción de Agenda Ambiental.**

Después de elaborar la situación deseada de la fuente hídrica, que se antepone a la que diagnosticamos, es hora de definir el qué hacer, o la agenda de acción de la comunidad escolar, de los grupos ambientales escolares, de la comunidad local, de la sociedad y de las autoridades (agenda ambiental institucional). A partir de esta herramienta se tendrá claro qué se va a hacer en el futuro, qué podemos pedir a las autoridades para convertirla en política pública y qué podemos hacer con nuestros compañeros para cuidar la fuente hídrica.

## **CAPÍTULO VII**

### **7. PROPUESTA DIDÁCTICA**

A continuación, y partiendo de lo anterior, se diseña una propuesta didáctica que permite alcanzar los objetivos trazados en un primer momento a través de la resolución de problemas, siguiendo la ruta del Modelo del Programa Ondas, junto con actividades complementarias que se encuentran fuera de esta ruta diseñada por Ondas.

#### **7.1. PRIMERA ETAPA**

##### **7.1.1 Caracterización**

##### **7.1.1.1 Presentación inicial**

###### **Primer momento:**

- Presentación del proyecto ante la Institución Educativa: Se da a conocer el proceso de investigación que pretende ser llevado a cabo en la comunidad educativa, ante las directivas, docentes y jóvenes.
  
- Organización del grupo de investigación.

**Segundo momento:** Presentación inicial con los acuerdos, propósitos y metodología que será llevada a cabo. Posteriormente, de forma dinámica, se realiza un primer acercamiento con los estudiantes, que consiste en una presentación grupal (presentarse de manera individual diciendo el nombre en voz alta, una cualidad y un defecto, con el fin de reconocerse un poco).

De manera general se realizan propuestas iniciales con respeto al lugar, hora y días de encuentro para llevar a cabo el proceso de investigación. Además, se propone la creación de escarapelas o “Logo” del grupo investigador, con el fin de adquirir apropiación e identidad

por pertenecer a este proceso. Posteriormente se procederá a tomar datos de los estudiantes que van a hacer parte de éste.

#### **7.1.1.2 Datos de los estudiantes de la I.E.**

*Responsables:*

- Equipo investigador de la Institución.
- Maestro, tutor y director de grupo.
- Se procede a hacer un registro inicial sobre los datos de los estudiantes que van a participar en el proceso. Por tanto se pasa una lista de asistencia por todo el salón, con el fin de elaborar un Directorio del grupo.

| <b>Nombres</b> | <b>Edad</b> | <b>Grado</b> | <b>Pertenece al PRAE</b> | <b>Teléfono/e-mail</b> |
|----------------|-------------|--------------|--------------------------|------------------------|
|                |             |              |                          |                        |
|                |             |              |                          |                        |
|                |             |              |                          |                        |
|                |             |              |                          |                        |

**Tabla 1. Directorio Del Grupo**

**Tercer momento:** Realización del Logo

Se organizan en grupos de 4 estudiantes, con el fin de realizar un logo, el cual representará el grupo investigador. Dicho logo deberá recoger características propias de la comunidad y del problema seleccionado; finalmente cada grupo debe exponer la idea principal del logo realizado, para que de manera democrática se realice la votación para escoger el logo que representará al grupo.

## **7.2 SEGUNDA ETAPA**

### **7.2.1 Diálogo de saberes**

**7.2.1.1 Selección de la fuente hídrica a investigar a través del diálogo de saberes y negociación cultural.**

**Primer momento:** En primera medida, el equipo deberá determinar una fuente hídrica a investigar, de acuerdo a la importancia que tenga ésta para la población; por ello, para empezar la preparación de reconocimiento de la fuente hídrica, se hace necesario que todos los miembros del grupo de investigación compartan qué conocen de dichas fuentes hídricas. Por tanto, para este espacio de negociación cultural y diálogo de saberes, es necesario que los integrantes del grupo compartan las experiencias vividas, y que se tomen como referentes las salidas de paseo con las familias, o excursiones a lugares cercanos a la fuente hídrica.

Por consiguiente, se organizan en grupos de 2 o 3 estudiantes, que tendrán como labor indagar acerca de la fuente hídrica; para ello, se procede a orientar este diálogo de saberes, a partir de la siguiente guía temática propuesta por la ruta del modelo Ondas, en la que se escriben las ideas más importantes discutidas sobre el tema, con palabras propias:

- ¿Cuál es la fuente hídrica más importante de nuestra localidad?
- ¿Por qué son importantes las fuentes hídricas?
- ¿Cuáles son las partes de la fuente hídrica?
- ¿Cuáles son las principales actividades que dependen de la fuente hídrica?
- ¿Cómo se forma el agua que corre por la fuente hídrica?
- ¿Cuáles son las principales amenazas contra las fuentes hídricas?
- ¿Dónde nace la fuente hídrica, por dónde recorre la región y dónde desemboca?

En segunda medida, con el fin de dar respuesta a las preguntas mencionadas anteriormente e integrar al grupo investigador, se lleva a cabo una actividad que se encuentra fuera de la ruta del Modelo Ondas, pero que permite de manera dinámica compartir y discutir ideas previas, para ir transformando y corroborando la información que resulte:

| <b>ACTIVIDAD</b><br><b>RECONOCIENDO NUESTRO TERRITORIO “EL CARTÓGRAFO”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Propósito</b>                                                           | Identificar las partes de la fuente hídrica, reconociendo su importancia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Descripción</b>                                                         | <p>Se resuelven de manera conjunta los interrogantes mencionados anteriormente, con el fin de contrastar las ideas previas de los estudiantes, explicando que la cuenca está dividida en tres zonas:</p> <p>Cuenca alta: zona de altas montañas.</p> <p>Cuenta media: antes de llegar a la ciudad.</p> <p>Cuenca baja: desde el momento que el río llega a la ciudad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Materiales</b>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tablero.</li> <li>- Marcadores de colores (rojo, azul, verde y negro).</li> <li>- Regla.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Procedimiento</b>                                                       | <p>Dibujar en el tablero el croquis del mapa de la ciudad de Santiago de Cali, en el cual los estudiantes deben reconocer el Norte, Sur, Oriente, Oeste y Occidente, con el fin de ubicarse espacialmente. Tener un panorama general del territorio. Posteriormente se ubican los ríos que bañan la ciudad de Cali y, de manera voluntaria, los estudiantes salen al tablero y con marcadores de colores trazan los diferentes ríos. Esta parte será de gran ayuda para los estudiantes, ya que no se tiene en cuenta que Cali cuenta con 7 ríos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con ayuda del mapa y los ríos ya ubicados, se trabaja una de las preguntas dinamizadoras: ¿cuáles son las partes de la fuente hídrica? manejando el lugar donde ellos están ubicados.</li> <li>2. Para finalizar la actividad, se realiza un resumen general de todas las preguntas planteadas, con el fin de corroborar que la información construida, ha quedado clara.</li> </ol> |

**Tabla 2.** Actividad: “El Cartógrafo”.

## 7.2.2 Características de la fuente hídrica seleccionada.

### 7.2.2.1 Descripción general.

#### 7.2.2.1.1 Entrevistas a conocedores de las fuentes hídricas.

**Segundo momento:** Después de haber reconocido la fuente hídrica a investigar y tener un panorama un poco más claro de nuestro territorio, se realiza una entrevista de manera muy general, teniendo en cuenta que ésta hace parte de la información que se puede recoger de las entidades y de la comunidad, contribuyendo con algunos elementos a examinar fuera del aula.

Para ello se consigna la información en el siguiente cuadro, teniendo como referencias las descripciones generales que orientan la entrevista:

| Descripción                                 | Geografía | Social | Historia | Mitología |
|---------------------------------------------|-----------|--------|----------|-----------|
| Entrevistados<br>(nombre, edad y ubicación) |           |        |          |           |
| Pregunta hecha                              |           |        |          |           |
| Síntesis de la respuesta                    |           |        |          |           |

**Tabla 3. Caracterización**

#### **Descripción general:**

**Descripción geográfica:** En ella se muestra el territorio por donde corre la fuente hídrica; aquí debe aparecer donde nace, el lugar donde desemboca y las principales cosas que pasan en su trayecto por la región.

- La persona a ser entrevistada puede ser un funcionario de la alcaldía, de la oficina de planeación.

**Descripción social:** Aquí aparece cómo son las relaciones de las comunidades del río, cuáles son los cultivos, las industrias, los acueductos y las demás actividades humanas que se relacionan con él.

- El entrevistado puede ser algún pescador que conozca el río.

**Descripción histórica:** En ella se relatan las relaciones de la fuente hídrica con los hombres, a través de los años; cómo ha cambiado la fuente hídrica con el paso del tiempo.

- El entrevistado puede ser un abuelo que haya vivido en las riberas de la fuente hídrica.

**Descripción biológica:** En ella aparecen los principales ecosistemas, plantas y animales que viven alrededor de la fuente hídrica.

- El entrevistado puede ser un funcionario de la Corporación Autónoma Regional.

**Descripción mitológica:** Donde se cuentan los principales mitos, leyendas y cuentos alrededores de la fuente y sus corrientes.

- En este caso también se puede entrevistar a algún abuelo que le guste contar historias.

Después que el equipo investigador ha realizado las entrevistas y consigna la información en el cuadro, es preciso que los miembros del equipo de investigación conozcan los resultados; por lo tanto se realiza una mesa redonda en la que los entrevistadores comunican a todo el equipo los resultados obtenidos, y socializan acerca de los hallazgos encontrados en la investigación.

Para complementar este momento, el proceso a seguir para caracterizar más a fondo la fuente hídrica seleccionada, se llevan a cabo una serie de actividades (experimentos y juegos) que pueden ser usadas en el comienzo o al final de esta etapa; ya que ésta servirá como insumo para la salida de reconocimiento de la fuente hídrica que será llevada a cabo más adelante.

Con dichas actividades se profundizan algunas ideas importantes con el fin de comprender los acontecimientos que vamos a observar en la salida de campo. Para ello, a continuación se enuncian algunas actividades:

| <b>ACTIVIDAD</b><br><b>LA MATERIA ORGÁNICA RETIENE EL AGUA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Propósito</b>                                               | Entender la importancia del cuidado de la naturaleza para el bienestar de las fuentes hídricas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Descripción</b>                                             | El agua fluye incansablemente, se mantiene en movimiento con las inclinaciones de la tierra, con los vientos, las mareas y con el viento, como vapor de agua. Sin embargo, gracias a las plantas y especialmente a nuestras selvas y páramos, el agua se detiene en épocas de lluvia y fluye en épocas de sequía, manteniendo la vida aguas abajo. En este experimento se descubrirá cómo el agua es retenida por la cubierta vegetal en el suelo; ésta es una idea clave para entender la importancia de las selvas y los páramos en la conservación de las corrientes de las fuentes hídricas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Materiales</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 embudo.</li> <li>- Piedra gruesa.</li> <li>- Piedra delgada.</li> <li>- Tierra.</li> <li>- Hojas secas.</li> <li>- Hojas verdes.</li> <li>- Papel filtro de café.</li> <li>- 1 envase.</li> <li>- 1 vaso grande de agua.</li> <li>- 1 vaso grande vacío.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Procedimiento</b>                                           | <p>Para ver los resultados, se continúa con la siguiente secuencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cubre el fondo del embudo con el filtro de papel.</li> <li>2. Llena el fondo del embudo con piedra gruesa y luego con piedra delgada.</li> <li>3. Agrega el contenido del vaso de agua a través del embudo. Por el otro lado del embudo coloca el otro vaso, anota el tiempo en que pasa el agua y calcula la cantidad de agua que llega al segundo vaso.</li> <li>4. Llena de nuevo el embudo. Haz el fondo, de la misma manera con el papel filtro; luego, coloca piedritas gruesas, otro poco de piedra delgada, luego con tierra, después hojas secas y luego con hojas verdes.</li> <li>5. Agrega agua de un vaso.</li> <li>6. Coloca el otro vaso en la boca del embudo, cuenta el tiempo que se demora en pasar el agua y calcula el volumen de agua que llega al segundo vaso.</li> </ol> <p>Después de haber terminado con nuestra primera parte realizaremos unas preguntas clave con el fin de consolidar nuestra observación.</p> <p>¿En qué caso corrió más rápidamente el agua y por qué?</p> <p>¿En qué caso corrió más lentamente el agua y por qué?</p> <p>¿En cuál caso llegó menos agua? ¿Por qué? de lo anterior, ¿Cuál es la importancia de los suelos orgánicos como selvas y páramos en la retención del agua?</p> |

**Tabla 4.** Descripción de actividad “La Materia Retiene Agua”

Continuando con el proceso a seguir para caracterizar la fuente hídrica, se procede a realizar una salida de campo, con el fin de comprobar lo que el equipo ha aprendido hasta el momento, con el fin de explorar la fuente hídrica según su contexto.

Cabe aclarar que el grupo investigador deberá identificar el lugar, el momento y la logística de transporte para desarrollar la salida de campo. Este lugar debe permitir el desarrollo de la metodología; para ello se cuenta con la ayuda de una guía “Taller experimental y vivencial” que se realizará durante el recorrido.

### 7.2.3 Taller Experimental Y Vivencial Por La Ribera Del Río

**Propósito:** Conocer y valorar el patrimonio natural y cultural del territorio; a su vez, identificar posibles causas del deterioro de la fuente hídrica seleccionada.

**Metodología:** Taller vivencial al aire libre en torno a un circuito de aprendizaje en un escenario con estaciones experimentales y elementos interpretativos.

**Herramienta pedagógica:** “Lecturaleza”

| Actividad                                 | Pregunta dinamizadora                           | Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inicio de jornada                         |                                                 | Presentación del grupo ante el profesor, indicando al que orientará la actividad pedagógica. Posteriormente se solicita el listado de los estudiantes que participarán en la actividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Inicio del recorrido                      | ¿Qué sabemos del tema que nos ocupa?            | Ideas previas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| División del grupo y asignación de roles. | ¿Cuál es mi rol durante la Jornada?             | Se dividen los participantes en grupos, según el número de estudiantes que asistan. Se nombran con especies de árboles característicos del territorio.<br>En cada grupo se entregan los siguiente roles:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 relator (llevará el registro escrito de los hallazgos).</li> <li>- 1 coordinador de materiales (responsable de materiales que se entreguen en el equipo).</li> <li>- 1 coordinador de ambiente (cuidar que cada lugar quede en las mismas condiciones o mejores condiciones de lo que estaba).</li> <li>- 1 coordinador de bienestar (cuidará que los desplazamientos sean seguros).</li> </ul> |
| Normas de seguridad                       | ¿Cómo disminuyo los riesgos durante la jornada? | Se informa la duración aproximada de la actividad y se dan las siguientes indicaciones:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- La seguridad e integración del grupo depende del comportamiento de todos.</li> <li>- El grupo siempre debe estar unidos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Inicio del recorrido                      | ¿Dónde estamos?                                 | Se presenta el río y se explica que la cuenca está dividida en tres zonas:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuenca alta: zona de altas montañas.</li> <li>- Cuenca media: antes de llegar a la ciudad.</li> <li>- Cuenca baja: desde que entra a la ciudad.</li> </ul> Se cuenta un poco sobre la historia del río y se escuchan ideas previas, del grupo.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                               |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nacimiento                    | ¿Cómo nace el río?                                        | En esta parte se narra al grupo el siguiente relato: “El paisaje que estamos viendo no siempre fue así, se ha ido transformando a lo largo de millones de años. El río nace en las montañas de la cordillera Occidental, que es una arruga gigante, formada durante los últimos 200 millones de años por la presión que genera el suelo oceánico al chocar con el continente. A su vez el río, al bajar de la montaña, deja su huella en el paisaje y va labrando años tras años su propio cauce”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Esponjas de Agua              | ¿Cómo se guarda el agua en la parte alta de las montañas? | Al continuar con el recorrido se hace una de las primeras actividades experimentales descrita a continuación:<br><i>Propósito:</i> reflexionar sobre el papel de los bosques en la retención del agua, cómo la guardan y la entregan lentamente en verano.<br><i>Materiales:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un trozo de microfibra (material del interior de pañales de bebé).</li> <li>- Un recipiente pequeño.</li> <li>- Una botella de agua.</li> <li>- Una tapa.</li> </ul> <i>Procedimiento:</i> preguntar a los estudiantes si se acuerdan del dato acerca de las partes de la cuenca hídrica, haciendo referencia a que el proceso que se va a observar ocurre en esta zona. Por tanto se pregunta ¿De dónde vendrá el agua de este río? recordando que viene de la parte alta y de las montañas donde hay páramos y bosques alto-andinos.<br>Se toma un trozo de microfibra en un recipiente pequeño y se hace una apuesta sobre la cantidad de agua que será capaz de retener ese trozo de microfibra, ¿1 tapa. 5 tapas, 10 tapas? Se van cantando las tapas de agua hasta que se sature la microfibra, se invita al grupo a que lleve el conteo en voz alta. Posteriormente se reflexiona sobre el papel de los bosques y cómo cuando los bosques son talados el agua no se guarda, provocando que en el verano lleguen intensas sequías. |
| Conociendo nuestra diversidad | ¿Éste es un territorio biodiverso?                        | Al continuar con el recorrido, se hace una pequeña parada para realizar la siguiente analogía:<br>Se toman 10 hojas secas del suelo y se muestra las siguientes proporciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 hojas son todas las especies de aves del planeta (9500).</li> <li>▪ 2 hojas son las especies registradas en Colombia (1875).</li> <li>▪ 1 hoja son las especies que habitan en el Valle del Cauca (815).</li> <li>▪ <math>\frac{3}{4}</math> de hoja son las especies que habitan en PNN Farallones de Cali (600).</li> </ul> Se hace énfasis en que los ríos actúan como corredores de vida y que ésta es una razón más para conservarlos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                       |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descifrando lo que vemos                              | ¿Qué nos dice lo que vemos?                                                                | Se invita al grupo a acercarse al río y se plantean las siguientes preguntas para que el grupo explore las ideas:<br>1. ¿Qué nos puede decir del río, la forma y el tamaño de las piedras?<br>2. ¿De qué color se ve?<br>Entre otras preguntas que irán surgiendo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lectura                                               | Leyendo el río                                                                             | Se explica que el río nos permite leerlo y descífralo, ejemplo:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta el caudal del río: está lloviendo en la parte alta.</li> <li>▪ El agua que baja es de color chocolate: la parte alta esta deforestada y el agua arrastra la tierra.</li> <li>▪ El nivel del río baja rápidamente: seguramente se formó un dique en la parte alta y es probable que haya una avalancha.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| “Escuchando la fuente hídrica”<br>Colchones naturales | ¿Cómo controlar el ruido en la ciudad?                                                     | Se invita a los integrantes del grupo a escuchar los sonidos del lugar y se reflexiona con respecto a que los árboles son colchones naturales que controlan la contaminación acústica, por tanto una ciudad sin árboles es una ciudad ruidosa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Cobija de los suelos.                                 | ¿Cuál es el papel de los bosques en la protección del suelo y en el control de la erosión? | A continuación se describe una actividad experimental que se realiza en uno de los trayectos del recorrido más acorde según su topografía (identificar zona). Ésta requiere de materiales muy sencillos que podemos encontrar en nuestros hogares.<br><i>Propósito:</i> Analizar e identificar cuál es el papel que juega la cobertura vegetal en la protección de los suelos.<br><i>Materiales:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 lonas o bolsas plásticas cortadas por la mitad.</li> <li>- 2 tarros plásticos.</li> <li>- 2 tapas plásticas perforadas.</li> <li>- Una toalla pequeña.</li> <li>- Arena.</li> <li>- Agua.</li> </ul> <i>Procedimiento:</i><br>Se ubican dos lonas sobre una parte inclinada del camino; ellas harán la función de cuencas, en la parte superior se pondrá igual cantidad de arena o tierra, sobre una de ellas se dispondrá una toalla pequeña y en la parte baja se ubicarán dos bolsas plásticas, una en cada lona. Explique que el experimento recrea lo que sucede en las regiones montañosas del país, una en donde hay un bosque (toalla) y otra que ha sido deforestada. |

|                 |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |            | Con dos botellas plásticas perforadas, a la voz de “llueve... llueve” dos integrantes del grupo vierten la misma cantidad de líquido en la superficie de ambas lonas y se observa lo que sucede. Qué pasó en cada “montaña”? Por qué las diferencias? Qué podemos aprender?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bio-indicadores |            | <p>Para finalizar, nos acercamos a una zona segura de río, en la cual se entrega a cada grupo un colador, guantes, bolsa plástica y láminas plastificadas. Se dan indicaciones precisas para evitar el contacto directo con el agua.</p> <p>Con los coladores, cada grupo debe remover el sustrato de la orilla húmeda del río y recolectar los insectos que encuentren. Después de 5 min. cada grupo socializa lo que encontró e identifica los hallazgos. Nota: todos los insectos deben ser devueltos al río.</p> <p>Después de identificar los hallazgos se comparte la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A mayor cantidad de especies de insectos mayor calidad de ambiente.</li> <li>- A menor cantidad de especies de insectos menor calidad de agua.</li> <li>- Si predomina una sola especie (gusanito rojo) es un indicador de aguas muy contaminadas.</li> </ul> <p>Nota: Se recolectan los guantes y los residuos de las bolsas, para descartar posteriormente.</p> |
| Evaluación      | Evaluación | <p>¿Qué nuevo descubrimos?</p> <p>¿Qué te sorprendió y por qué?</p> <p>Entre otros aportes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Tabla 5.** Guía del Taller Experimenta para la Salida de Campo.

A continuación se describe una actividad posterior a la salida de campo, que puede ser llevada a cabo en el aula de clase, teniendo como fin, introducir el concepto de biodiversidad, afianzando los conocimientos adquiridos en la salida de campo:

| ACTIVIDAD<br>LA BIODIVERSIDAD EN NUESTRA REGIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                               |                               |                     |                    |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|--|--|--|--|--|
| Propósito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Identificar las plantas que se encuentran alrededor de la fuente hídrica estudiada con el fin de conocer su utilidad y beneficio con el ambiente.                                                                                                                                                                                                      |                           |                               |                               |                     |                    |  |  |  |  |  |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | En tu región hay muchas plantas que no existen en otras partes del país o del mundo, esas plantas en muchos casos tienen utilidades muy importantes que han sido descubiertas por nuestros antepasados. En esta experiencia vamos a identificar cuáles son las plantas que están cerca de las fuentes hídricas y que son utilizadas de muchas maneras. |                           |                               |                               |                     |                    |  |  |  |  |  |
| Materiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pliegos de papel.</li><li>- Marcadores.</li><li>- Colores.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                           |                           |                               |                               |                     |                    |  |  |  |  |  |
| Procedimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | De manera individual, cada integrante del equipo investigador deberá preguntar a sus abuelos o padres sobre las plantas de la fuente hídrica, y deberán consignar la información en el cuadro que se muestra a continuación:                                                                                                                           |                           |                               |                               |                     |                    |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <table><tr><th>NOMBRE COMUN DE LA PLANTA</th><th>UTILIDAD</th><th>PARTE QUE SE USA DE LA PLANTA</th><th>DIBUJO DE LA PLANTA</th><th>LA PLANTA ESCASEA?</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                         | NOMBRE COMUN DE LA PLANTA | UTILIDAD                      | PARTE QUE SE USA DE LA PLANTA | DIBUJO DE LA PLANTA | LA PLANTA ESCASEA? |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NOMBRE COMUN DE LA PLANTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UTILIDAD                  | PARTE QUE SE USA DE LA PLANTA | DIBUJO DE LA PLANTA           | LA PLANTA ESCASEA?  |                    |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                               |                               |                     |                    |  |  |  |  |  |
| Después de haber conseguido la información, consignada en el papel bon, se realizará una actividad de debate, donde describirán de la siguiente manera, las características más importantes de las plantas identificadas:<br>¿Cuáles son los problemas que se pueden dar si llega a desaparecer esa planta?<br>¿Cuáles son las amenazas por las cuales estas plantas pueden desaparecer? |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                               |                               |                     |                    |  |  |  |  |  |

**Tabla 6.** Descripción de actividad “La Biodiversidad En Nuestra Región”.

### 7.3 TERCERA ETAPA

#### 7.3.1 Soñando la fuente hídrica seleccionada

Para empezar la investigación sobre los problemas de la fuente hídrica, será necesario que el grupo de investigación intercambie sus conocimientos y saberes con respecto a los problemas ambientales vivenciados en la salida de campo; esto con el fin de contrastar la fuente hídrica visitada, en relación con la fuente hídrica soñada o que espera tener.

Es preciso considerar que las causas de contaminación de la fuente hídrica reconocidas por cada uno, pueden ser muy distintas, pero todas son valiosas y hacen aportes diferentes según la situación en que se hayan conocido y vivenciado durante la salida de campo. A continuación se procede a consignar en el siguiente cuadro, la información recolectada:

| <b>Problema Identificado</b> | <b>Causa del Problema</b> | <b>La Fuente Hídrica que Soñamos</b> | <b>Cómo imaginamos la solución del problema</b> |
|------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                              |                           |                                      |                                                 |
|                              |                           |                                      |                                                 |
|                              |                           |                                      |                                                 |

**Tabla 7. Exponiendo lo que sabemos.**

#### 7.3.2 Identificación del problema o Diagnóstico

Posteriormente se procede a realizar un diagnóstico de la fuente hídrica a estudiar, con el fin de saber cuáles son los problemas por los que está pasando la fuente hídrica y así planear la fuente hídrica que se desea. En este diagnóstico también podremos conocer la fuente hídrica en todas sus facetas a partir de su caracterización, los cuales van a ser socializadas a la comunidad educativa por medio de *Carteleras*.

Se procede a organizar una discusión con el equipo de investigación, en la que se lleve a cabo un debate alrededor de varios temas clave que se sugieren a continuación:

- Principales causas de deterioro: deforestación, vertimiento de aguas negras, entre otros.
- Los efectos de las causas de deterioro, sobre las características de la fuente hídrica.
- El lugar donde se lleva a cabo las causas del deterioro de la fuente hídrica.
- ¿Quiénes son las personas causantes del deterioro?
- ¿Cuáles son las consecuencias del deterioro de la fuente hídrica para la vida de las personas?

Posteriormente se realiza la recolección de información de manera más específica, en la cual se indaga con respecto a cuáles son los principales problemas que tiene la fuente hídrica, al igual que las causas y consecuencias con respecto a la comunidad y sus problemas, además se indaga sobre los posibles causantes, entre otros aspectos que son recogidos en el siguiente cuadro.

**TABLA DE DIAGNÓSTICO**

| PROBLEMA                                           |  |
|----------------------------------------------------|--|
| Consecuencia                                       |  |
| Causa                                              |  |
| ¿Cuándo ¿                                          |  |
| ¿Dónde?                                            |  |
| ¿Quiénes son los causantes?                        |  |
| ¿Quién debe controlar ¿                            |  |
| ¿Qué se puede hacer para mejorar estos problemas ¿ |  |

**Tabla 8.** Diagnóstico

Considerando la información recolectada en el cuadro anterior, resulta de gran relevancia tocar algunos temas con el grupo de investigación, que de una u otra forma nos incumben directamente, debido a que hacemos parte de muchos de los problemas ambientales por los que está cruzando hoy nuestro medio. Tal es el caso de los distintos agentes químicos que hacen parte de nuestra vida y que cada vez irrumpen más en este mundo globalizado, y que en muchas ocasiones ignoramos; sin embargo, la idea es comprender y tener una actitud crítica con respecto a lo que está sucediendo.

Un ejemplo clave es el impacto ambiental que están generando los jabones y detergentes en nuestro medio. Inicialmente, a principios de la civilización humana propiamente dicha, estaban hechos de grasas animales o vegetales más otros productos naturales que se les agregaban, y unos años después, fueron industrializados y se les alteró su composición química. Para comprender un poco mejor la idea anterior, se realizará el siguiente experimento casero, que puede ser llevado a cabo en el aula de clases o en el patio de la escuela:

| <b>ACTIVIDAD</b><br><b>“EFECTOS DEL JABÓN EN EL AGUA”</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Propósito</b>                                          | Comprender el impacto que pueden tener agentes químicos, en las fuentes hídricas de nuestra región.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Descripción</b>                                        | Los jabones son productos químicos que al combinarse con agua pueden potencializar sus propiedades originales, de modo que son capaces de remover la mugre. Sin embargo, ellos alteran las características del agua y la vida acuática, matando una buena proporción de seres que habitan ahí, y a su vez contaminando la fuente hídrica, debido a que los organismos que pierden su vida, terminan por descomponerse en el agua y a futuro afectan la salud de otras especies que beben el agua directamente de esta fuente. |
| <b>Materiales</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 vaso desechable.</li> <li>- 1 aguja.</li> <li>- 1 cuentagotas.</li> <li>- Jabón líquido.</li> <li>- Agua.</li> <li>- Un trocito de papel o servilleta.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

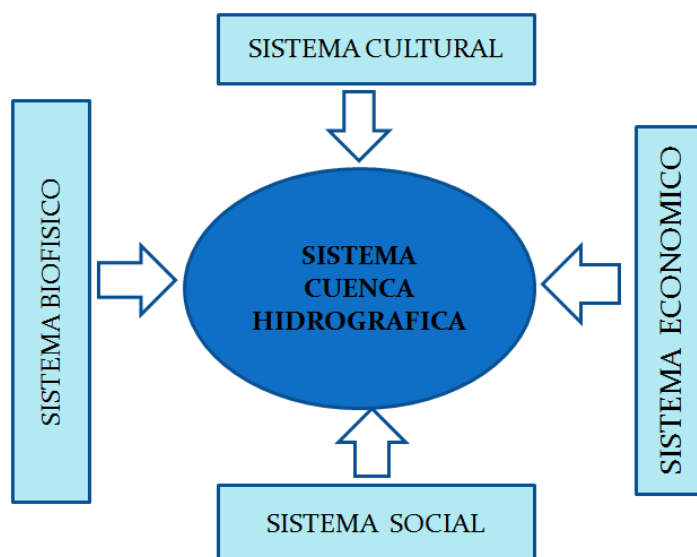
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Procedimiento</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se toma el vaso plástico y se procede a llenarlo con suficiente agua.</li> <li>2. Se coloca el alfiler encima del trocito de papel y se deposita suavemente en la superficie del agua que hay en el recipiente. Observaremos cómo el papel va poco a poco hundiéndose y el alfiler se queda flotando.</li> <li>3. A continuación, se llena el cuentagotas con un poco de jabón líquido.</li> <li>4. Se agrega cuidadosamente el jabón líquido gota a gota y veremos que, a medida que añadimos jabón, el alfiler se va hundiendo. ¿Por qué ocurre esto?</li> </ol> <p>Nota: Lo primero que tenemos que decir es que el alfiler no está realmente "flotando". Lo que hace es sostenerse en una especie de "piel" que hay en la superficie del agua, creada por la llamada "tensión superficial". Según ésta, las moléculas de agua se atraen entre ellas fuertemente y permanecen unidas, por lo que pueden llegar a soportar el peso de un objeto ligero, como es el alfiler. El trozo de papel lo único que hace es ayudar a crear esa tensión.</p> <p>El jabón se disuelve en el agua y consigue separar las moléculas de ésta, reduciendo la tensión de la superficie. Es por esto que el alfiler se hunde, lo que también explica cómo el jabón quita la suciedad de vajillas, prendas de ropa e incluso de la piel.</p> |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tabla 9.** Actividad “Efectos Del jabón en el agua”.

Luego de haber evidenciado un poco, uno de los agentes contaminantes de tipo antropogénico, regresamos a la parte teórica. Para este caso se retoman los componentes y elementos de las cuencas hidrográficas, con el fin de ir enlazando las ideas recogidas desde un inicio hasta el momento de ir a recolectar información que ayudará a realizar el Árbol de Problemas.

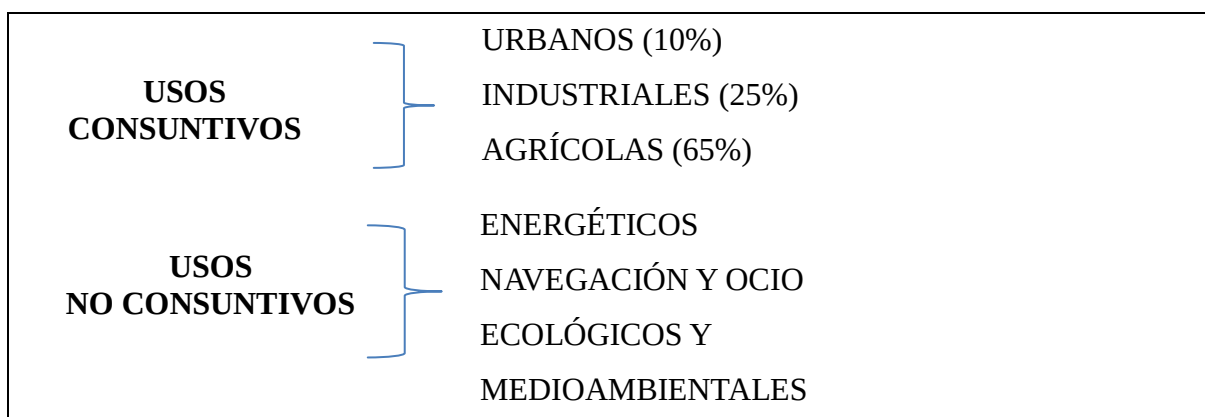
A continuación se trabaja con un gráfico que recoge de manera general las relaciones que existen en torno a la cuenca hidrográfica.

**Imagen 1.** Componentes y Elementos de las Cuencas Hidrográficas



Cabe aclarar que estos componentes tienen como finalidad generar que el grupo investigador saque sus propias conclusiones y ejemplos con respecto al uso del agua desde los diferentes sistemas que hoy día se dan a nivel mundial:

**Imagen 2.** Usos del agua.



Siguiendo con el ejercicio, y después de haber hecho un paréntesis con respecto a los elementos y usos del agua, se procede con los integrantes del grupo, a realizar un **árbol de problemas**, que permitirá centrar más el problema que afecta su contexto, y que será a partir de este momento, el marco de referencia en el transcurso de la siguiente etapa.

En primera instancia, se le explica al grupo investigador qué es y en qué consiste el árbol de problemas; explicando que es una técnica participativa que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican.

Para ello, debemos tener en cuenta los siguientes apuntes:

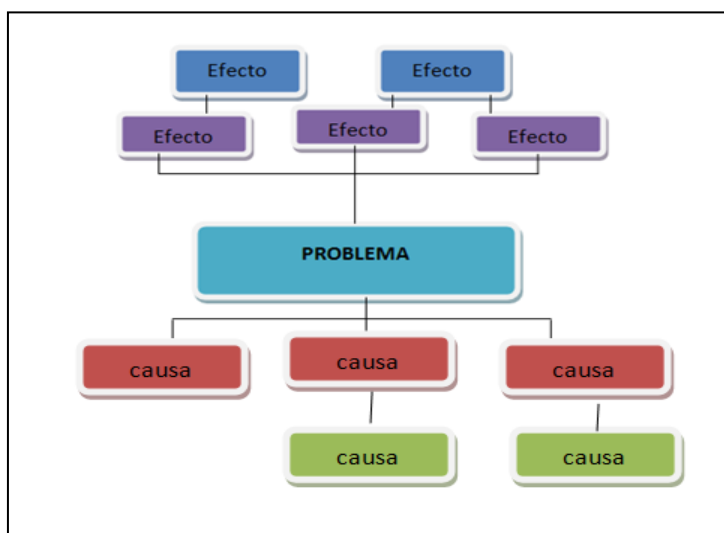
- Facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema.
- Complementa la información de base.
- Permite utilizar la creatividad visualizando el tronco del árbol como el problema central, las raíces como las causas y la copa de las hojas como sus efectos.

Para dar continuidad a la actividad se explica cómo construir un árbol de problemas teniendo en cuenta en siguiente esquema:

- Identificación del Problema Central: Definido como una carencia o déficit, como un estado negativo y una situación real, localizando una población bien definida sin confundir con la falta de un servicio específico.
- Exploración y verificación de los efectos/consecuencias del Problema Central (la copa del árbol).
- Los efectos son una secuencia que va de lo más inmediato o directamente relacionado con el Problema Central, hasta niveles más generales.
- Identificación de relaciones entre los distintos efectos que produce el Problema Central.

Finalmente se procede a organizar la información obtenida durante la recolección de información en el siguiente cuadro:

**Imagen 3.** Árbol de Problemas



#### **7.4 CUARTA ETAPA**

Finalmente, después de haber situado e identificado el problema central de la fuente hídrica seleccionada, y haber idealizado la fuente hídrica soñada, se contrasta la información que dio origen al problema, se continúa con el diálogo de saberes, pero esta vez se orienta el diálogo utilizando la siguiente guía temática, en la que se escriben las ideas más importantes, discutidas sobre cada tema:

- ¿Qué acciones y actividades podemos realizar desde el colegio para dar una posible solución al problema?
- ¿Qué acciones y actividades podemos llevar a cabo con la corporación autónoma?
- ¿Cuáles son las soluciones al problema de la fuente hídrica que plantea la alcaldía?
- ¿Cuáles son las soluciones que plantean los niños, niñas y jóvenes de cada curso?

Esta información resulta de suma importancia para el proceso, ya que de ella dependen los procesos a seguir. Por consiguiente, toda la información recolectada desde el inicio del proceso, debe ser sistematizada; cabe aclarar que el grupo investigador debe pactar con un delegado o coordinador del equipo de investigación, que realizase la relatoría del proceso, para luego, de manera conjunta, elaborar el informe final que será entregado a la institución educativa, para que realice el informe analítico consolidado a nivel departamental.

Esto se hace con la finalidad, y tiene como meta, de consolidar la construcción de la **Agenda Ambiental** de la institución educativa, que define el qué hacer, o, en su defecto, una agenda de acción de la comunidad escolar, de los grupos ambientales escolares, de la comunidad, de la sociedad y las autoridades (agenda ambiental institucional). A partir de estas herramientas se tendrá claro qué se va a hacer en el futuro, qué se puede pedir a las autoridades y qué se puede hacer con la comunidad para cuidar la fuente hídrica.

Además se determinarán las actividades necesarias para dar soluciones a situaciones de la fuente hídrica. El equipo de investigación debe reunirse en un lugar abierto, en el que se pueden observar las carteleras de caracterización, diagnóstico, la fuente deseada y árbol de problemas, las cuales sirven de insumo para pensar las soluciones.

Para finalizar, se esboza el siguiente formato propuesto por la ruta del modelo Ondas, que permite organizar la información que consolida la agenda ambiental, en el cual se recoge el diagnóstico y se elige el problema más crítico que se presenta en la fuente hídrica de la localidad.

| Situación Actual de la Fuente | Agenda | Situación deseada de la fuente | Responsables de las acciones y entidades competentes |
|-------------------------------|--------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
|                               |        |                                |                                                      |

| ACCIONES Y ACTIVIDADES | AGENDA (¿QUÉ HACER?) |           |                                               |
|------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------------------|
|                        | Comunidad Educativa  | Comunidad | Comunidad Autoridades (Alcaldía, CAR, otras ) |
|                        |                      |           |                                               |

**Tabla 10.** Agenda Ambiental Institucional

## CONCLUSIONES

La educación ambiental intenta relacionar al hombre con su ambiente, con su entorno, buscando un cambio de actitud, una toma de conciencia sobre la importancia de conservar para el futuro y para mejorar nuestra calidad de vida.

Por ello, en este trabajo de grado, se puede concluir que los niños y jóvenes pueden adquirir la capacidad de investigar, evidenciando en ellos la toma de decisiones de manera constante y perseverante frente a las problemáticas ambientales que a pequeña y a gran escala afectan su entorno escolar.

Es así como las problemáticas ambientales no han dejado de aumentar, y es a partir de ahí que la educación ambiental puede aprovechar para formar una población juvenil consciente de la existencia e importancia del medio ambiente, beneficiándose de los conocimientos, actitudes y competencias necesarias de los niños y jóvenes para contribuir de forma individual y colectiva a la resolución de los problemas actuales y a la prevención de los futuros.

Por otra parte, los jóvenes adquieren la habilidad al identificar una problemática ambiental y con ellos sus causas y efectos, los cuales afectan a su comunidad; y con sus destrezas proporcionan un diagnóstico y una posible solución al problema encontrado. Toman la adopción de una actitud consciente ante el medio que los rodea, y del cual forman parte indisoluble, dependiendo en gran medida de la enseñanza y la educación de la niñez y la juventud.

Las estrategias utilizadas a partir del diseño de las actividades desarrollan en los individuos, tanto de manera individual como colectiva, la consolidación y ampliación de conocimientos, actitudes y valores; promoviendo de esta forma el desarrollo de habilidades para propiciar la participación y el desempeño en diferentes roles durante el desarrollo de las actividades, de una manera práctica.

Finalmente, se forman estudiantes con la habilidad de investigar, apropiados de los problemas del agua; individuos críticos que son capaces de dar y buscar nuevas alternativas a problemáticas encontradas en el entorno y la influencia del hombre en la modificación del ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWAD M, (2009). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Oficina de Educación y Participación. *El Programa de Educación Ambiental y Participación Ciudadana “Acuerdos por la Vida de la Ciénaga Grande de Santa Marta”*. Tasajera, 30 de noviembre de 2009.

CAÑAL P, (2007). La Investigación Escolar, Hoy. Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales • n. 52 • pp. 9-19 • abril 2007, Monografía Enseñar y Aprender Investigando, Universidad de Sevilla

CLARET A, (2003). La Resolución De Problemas Como Estrategia De Educación En Ciencias Naturales. Educación y Formación Del Pensamiento Científico. Págs. 137-163.

COLMENARES A, (2011). *Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción*. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115 ISSN: 2215-8421

COLOMBO L, (1996). La Resolución de Problemas en el Aula. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 20, No. 1, marco, 1998 75

GARCÍA y PRIOTTO, (2009). *EDUCACIÓN AMBIENTAL Aportes Políticos Y Pedagógicos En La Construcción Del Campo De La Educación Ambiental*. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009. Pág. 141-173

GARCÍA J, (1998). La Creatividad Y La Resolución De Problemas Como Bases De Un Modelo Didáctico Alternativo. Revista Educación y Pedagogía, Volumen X No 21 Pág. 6

GONZALES M, (1998). *Principales Tendencias Y Modelos De La Educación Ambiental En El Sistema Escolar*. Revista Iberoamericana de Educación Número 11. Monográfico: Educación Ambiental: Teoría y Práctica.

MAYER M, (1998). EDUCACIÓN AMBIENTAL: DE LA ACCIÓN A LA INVESTIGACIÓN. Enseñanza De Las Ciencias, 1998, 16 (2), 217-231

MATOS, y Otros, (2008). *LA OBSERVACIÓN, DISCUSIÓN Y DEMOSTRACIÓN: TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EN EL AULA*. Laurus, Vol. 14, Núm. 27, mayo-agosto, 2008, pp. 33-52 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Revista de Educación, Año 14, Número 27.

MANJARRÉS, María Elena, (2007). “LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DEL PROGRAMA ONDAS DE COLCIENCIAS”. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad”

ONDAS (2010) - Colciencias [AUTOR Corporativo]. Libro “Actividades cartilla Los Navegantes De Las Fuentes Hídricas”.

ONDAS (2009) – Colciencias [AUTOR Corporativo]. “LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA”. Caja de herramientas para maestros y maestras *Ondas*. Cuaderno N 3. isbn: 978-958-8290-20-. Bogotá, diciembre de 2011.

PERALES, F., y RIVAROSA, A. (2006). La Resolución de Problemas Ambientales en la Escuela y en la Formación Inicial de Maestros. Revista Iberoamericana de Educación. Número 40. Páginas 119-124

PERALES, PALACIOS, F, J (1993). La Resolución de Problemas: Una Revisión Estructurada. Revista de Enseñanza de las Ciencias, 1993,11 (2), 170-178.

PÉREZ S, (2011). *Educación Ambiental: Estrategia en La Enseñanza De Contaminación En Fuentes Hídricas*. Revista Luna Azul. No. 33, julio - diciembre 2011, Universidad de Caldas, Manizales 2011; 32: 10-14.

PÉREZ SERRANO G, (1990). “*Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes*”  
CAPÍTULO I MODELOS O PARADIGMAS DE ANÁLISIS DE LA REALIDAD  
IMPLICACIONES METODOLÓGICAS.

POLÍTICA NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SINA. Ministerio Del Medio Ambiente Ministerio De Educación Nacional Bogotá, D.C., Julio De 2002

SOLARTE M, (sfd). *La Necesidad De Hacer Educación Ambiental En El Contexto De Formación De Educadores Ambientales*.

VASQUEZ Y, (2013). Estrategia educativa: Club de Ciencias – Ambiental para el Desarrollo de Competencias Frente a la Problemática Local del Recurso Hídrico. Puede encontrarse en <http://hdl.handle.net/10893/6770>