



**GENERACIÓN PARTICIPATIVA DE ESTRATEGIAS PARA LA  
CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS  
NATURALES Y BIODIVERSIDAD, CON LA COMUNIDAD DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA POPA, QUE TIENE INFLUENCIA  
EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RIO LA VIEJA, LA  
TEBAIDA, QUINDÍO**

**PABLO ANDRÉS VARGAS LÓPEZ**

Universidad de Manizales  
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas  
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente  
Manizales, Colombia  
2014



GENERACIÓN PARTICIPATIVA DE ESTRATEGIAS PARA LA  
CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS  
NATURALES Y BIODIVERSIDAD, CON LA COMUNIDAD DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA POPA, QUE TIENE INFLUENCIA  
EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RIO LA VIEJA, LA  
TEBAIDA, QUINDÍO

**PABLO ANDRÉS VARGAS LÓPEZ**

V COHORTE

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

Directora:

Doctora Luz Elena García García

Línea de Investigación:

Desarrollo Social y Humano

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas

Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Manizales, Colombia

2014



*Dedicatoria*

*A mis padres*

*“El que haya encontrado la naturaleza y no se haya  
asombrado ante ella, no merece vivir”*

*Augusto Ángel Maya*

## Agradecimientos

El Autor expresa sus agradecimientos a:

***Dios.***

***Mis Padres y Hermanos***, por los conocimientos brindados, por su colaboración y apoyo durante el desarrollo de la Maestría.

*Dra. Luz Elena García García*, Instituto de Pensamiento y Cultura en América Latina Conocimiento y Cultura en América Latina, asesora del proyecto Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y CIMAD Universidad de Manizales.

*Dr. José Fernando Muñoz Ospina*, Tutor Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, por su acompañamiento y asesorías.

*John Jader Rivera Usme*, MSc. En Ciencias-Biología. Por los aportes conceptuales, organización del proyecto y apoyo desinteresado.

*Hernando Hurtado*, Director de Estadística de la Universidad del Quindío, por su asesoría en la implementación estadística de este proyecto.

*Ligia Janneth Molina Rico*, MSc. en Biología. Profesora del Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, asesoría y acompañamiento.

*Ingeniera Angela María Muñoz Muñoz*, Docente institución Educativa La Popa, acompañamiento en la estrategia "Aulas Verdes".

*Luis Alberto Buitrago Henao*, Docente Institución Educativa La Popa, acompañamiento en la estrategia “Al rescate de las fuentes Hídricas”.

*Luis Fernando Suarez Arango*, Rector Institución Educativa La Popa, por su acompañamiento y financiación de la estrategia “Conozcamos la nutria Neotropical”.

*Gloria Nidia Montoya*, Licenciada en Español y Literatura, asesoría en la construcción del documento final.

*Bivian Johanna Gallardo Vélez*. Administradora de Negocios, por su paciencia y acompañamiento durante la elaboración del proyecto.

*Diana Lucía Camacho*, Licenciada en Biología y educación Ambiental, por los aportes conceptuales y organización del proyecto.

*Lina Katherine Pardo Muñoz*, Estudiante del Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Universidad del Quindío. Dinamizadores de la estrategia “Conozcamos la Nutria Neotropical.

*Víctor Uriel Tijaro González*, Estudiante del Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Universidad del Quindío. Dinamizadores de la estrategia “Conozcamos la Nutria Neotropical.

A la sede educativa *Mora Hermanos*, por darnos la posibilidad de implementar la estrategia de conservación de la Nutria Neotropical.

*Docentes de la Institución Educativa La Popa*, por su compromiso en la implementación de las estrategias.

*Grupo de Investigación “Trocheros Ambientales” y “Los Popalógicos”*

Y a todas aquellas que colaboraron durante el desarrollo del Proyecto.

## **CONTENIDO**

**LISTA DE FIGURAS**

**LISTA DE TABLAS**

**Resumen**

***Abstract***

	Pág.
<b>1 CONSIDERACIONES GENERALES</b>	.....18
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	.....18
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN</b>	.....23
<b>1,3 OBJETIVOS</b>	.....25
<b>1.3.1 General</b>	.....25
<b>1.3.2 Específicos</b>	.....25
<b>1.4 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	.....26
<b>1.4.1 Tipo de Investigación</b>	.....26
<b>1.4.2 Ciclo 1. Acercamiento a la población afectada por el problema</b>	.....26
<b>1.4.3 Ciclo 2. Conformación de grupos de investigación</b>	.....30
<b>1.4.4 Ciclo 3. Construcción e implementación de técnicas e instrumentos para determinar la interacción de la comunidad con los recursos naturales y biodiversidad.</b>	.....32
<b>1.4.5 Ciclo 4. Sistematización y análisis de la información</b>	.....35
<b>1.4.6 Ciclo 5. Resultados Alcanzados</b>	.....35
<b>2 CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD EN TORNO A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	.....38

---

<b>2.1 LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA</b>	<b>.....38</b>
<b>2.2 LA CONSERVACIÓN COMO AGENTE INTEGRADOR</b>	<b>.....39</b>
<b>2.3 APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD</b>	<b>.....44</b>
<b>2.4 DESARROLLO SOSTENIBLE</b>	<b>.....50</b>
<b>2.5 CONCEPTOS ASOCIADOS A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA</b>	<b>.....52</b>
<b>2.5.1 Medio Ambiente</b>	<b>.....52</b>
<b>2.5.2 La Educación Ambiental</b>	<b>.....55</b>
<b>2.5.3 Proyección Comunitaria</b>	<b>.....63</b>
<b>2.6 CONCEPTOS QUE INTEGRAN A LA COMUNIDAD DE LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA</b>	<b>.....65</b>
<b>2.6.1 Cuenca</b>	<b>.....65</b>
<b>2.6.2 Degradación de la Cuenca</b>	<b>.....66</b>
<b>2.6.3 Ordenamiento de la Cuenca</b>	<b>.....67</b>
<b>3 DETERMINACIÓN DE LA INTERACCIÓN CON RESPECTO A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, ASOCIADA A LA CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD</b>	<b>.....69</b>
<b>3.1 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE CONSERVACIÓN</b>	<b>.....69</b>
<b>3.2 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE APROVECHAMIENTO</b>	<b>.....71</b>
<b>3.3 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE BIODIVERSIDAD</b>	<b>.....73</b>

<b>3.4 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE PRÁCTICAS AMIGABLES</b>	.....75
<b>3.5 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIA CON RESPECTO A LA CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO BIODIVERSIDAD Y PRÁCTICAS AMIGABLES</b>	.....77
<b>4 CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS CON LA COMUNIDAD QUE PERMITIERON EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS EDUACTIVAS Y SOSTENIBLES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD DE LA PMCRLV</b>	.....80
<b>4.1 ESTRATEGIA “AL RESCATE DE LAS FUENTES HÍDRICAS” Fase 1</b>	.....80
<b>4.2 ESTRATEGIA “AL RESCATE DE LAS FUENTES HÍDRICAS” Fase 2</b>	.....91
4.2.1 Visita Planta de Tratamiento de Agua Potable “Bayona” la cual abastece del recurso a la población tebaidense (zona rural de Calarcá)	.....91
4.2.2 Primera Feria Municipal de la Biodiversidad La Tebaida, Quindío 25 y 26 de Abril de 2013	.....93
4.2.2.1 Biodiversidad Quindiana	.....95
4.2.2.2 Etnodiversidad Quindiana	.....96
4.2.2.3 Compost hecho con base en los desechos del Conejo	.....97
4.2.2.4 Granja Autosostenible MANILA	.....98
4.2.2.5 Aves asociadas al Aeropuerto El Edén	.....98
4.2.2.6 Fundación PROAVES DE COLOMBIA	.....99
<b>4.3 ESTRATEGIA “AULAS VERDES”</b>	.....102
<b>4.4 ESTRATEGIA DIDÁCTICAS CON LOS ESTUDIANTES DE LA SEDE EDUCATIVA MORA HERMANOS FRENTE A LA CONSERVACIÓN DE LA NUTRIA NEOTROPICAL</b>	.....109
<b>4.5 ESTRATEGIA “LA BIODIVERSIDAD Y LOS RECURSOS NATURALES DE MI VEREDA”</b>	.....115
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	.....118

<b>5.1 CONCLUSIONES</b>	.....118
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b>	.....121
<b>6 BIBLIOGRAFÍA</b>	.....122
<b>6.1 REFERENCIAS ESTUDIANTES</b>	.....130
<b>7 ANEXO</b>	.....132

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1-1. Mapa de Municipios que integran la Cuenca del Río La Vieja, donde se destaca en rojo la zona de influencia de la Institución Educativa La Popa (Fuente CRQ.2006)</b>	.....29
<b>Figura 1-2. Personas encuestadas de la parte media de la cuenca del Río La Vieja de acuerdo a su género y nivel de escolaridad</b>	.....35
<b>Figura 1-3. Personas encuestadas de acuerdo al lugar donde habitan en la parte media de la cuenca del Río La Vieja.</b>	.....36
<b>Figura 3-1. Nivel de interacción con respecto al criterio de Conservación de los recursos naturales y biodiversidad en la PMCRLV.</b>	.....69
<b>Figura 3-2. Nivel de interacción con respecto al criterio de aprovechamiento los recursos naturales y biodiversidad en la PMCRLV.</b>	.....71
<b>Figura 3-3. Nivel de interacción con respecto al criterio de biodiversidad en la PMCRLV.</b>	.....73
<b>Figura 3-4. Nivel de interacción con respecto al criterio de prácticas amigables con los recursos naturales y biodiversidad en la PMCRLV.</b>	.....75
<b>Figura 3-5. Análisis de Correspondencia con respecto a los criterios de conservación, aprovechamiento, biodiversidad y prácticas amigables en la PMCRLV.</b>	.....77
<b>Figura 4-1. Cartelera alusiva a la conservación de las fuentes hídricas, elaboradas por el grupo de investigación “Trocheros ambientales”, Estrategia “Al Rescate de la fuentes Hídricas”.</b>	.....82
<b>Figura 4-2. Ciclopaseo ambiental Vereda la Popa, fotografía que muestra la intervención humana, en este caso preparación del terreno para el cultivo extensivo de Caña de Azúcar.</b>	.....85
<b>Figura 4-3. Visita al Río Espejo, principal afluente del Río La Vieja, grupo de Investigación “Trocheros Ambientales”, estrategia “Al Rescate de la fuentes hídricas.</b>	.....87

<b>Figura 4-4. Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos con red de mano, sobre el Río Espejo. Grupo de Investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “ Al rescate de la fuentes hídricas”.</b>	<b>.....88</b>
<b>Figura 4-5. Técnica de preservación in situ del material biológico colectado (macroinvertebrados acuáticos) en el Río Espejo. Grupo de investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “Al rescate de las fuentes hídricas”.</b>	<b>.....90</b>
<b>Figura 4-6. Determinación taxonómica del material biológico (macroinvertebrados acuáticos). Grupo de investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “Al rescate de las fuentes hídricas”.</b>	<b>.....91</b>
<b>Figura 4-7. Visita planta de tratamiento de agua potable Bayona, que abastece del recurso hídrico a La Tebaida. Grupo de investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “Al rescate de las fuentes hídricas”.</b>	<b>.....92</b>
<b>Figura 4-8. Acto de apertura “I Feria Municipal de la Biodiversidad”.</b>	<b>.....94</b>
<b>Figura 4-9. Ponencia “Biodiversidad Quindiana”. Magister Ligia Janeth Molina Rico.</b>	<b>.....95</b>
<b>Figura 4-10. Muestra Museo de Artrópodos Universidad del Quindío</b>	<b>.....96</b>
<b>Figura 4-11. Ponencia “Etnodiversidad Quindiana”. Licenciado Fabián Alberto Badillo Ramos.</b>	<b>.....97</b>
<b>Figura 4-12. Ponencia “Aves asociadas al Aeropuerto “El Edén”. Biólogo Diego Duque.</b>	<b>.....99</b>
<b>Figura 4-13. Fundación ProAves. Especialista Juliana Toro. Técnicas de muestreo y avistamiento de aves.</b>	<b>.....100</b>
<b>Figura 4-14. Logo grupo de investigación “Los Popalógicos”. Diseño Ingridth Dayana Solarte del grado 8°.</b>	<b>.....103</b>
<b>Figura 4-15. Aula de clases objeto de estudio grado preescolar Institución Educativa La Popa.</b>	<b>.....104</b>
<b>Figura 4-16. Fotografías comparativas construcción actual con la propuesta de diseño y maqueta (cara anterior). Grupo de investigación “Los Popalógicos” Estrategia “Aulas Verdes”.</b>	<b>.....107</b>

---

<b>Figura 4-17. Fotografías comparativas construcción actual con la propuesta de diseño y maqueta (cara posterior). Grupo de investigación “Los Popalógicos” Estrategia “Aulas Verdes”.</b>	<b>.....108</b>
<b>Figura 4-18. Estudiantes Sede Educativa Mora Hermanos, interactuando con material reciclable. Estrategia “Conservación de la Nutría Neotropical”.</b>	<b>.....110</b>
<b>Figura 4-19. Obra de teatro “Conozcamos la Nutría”. Estrategia “Conservación de la Nutría Neotropical”.</b>	<b>.....113</b>
<b>Figura 4-20. Situación ambiental de la parte media de la cuenca del Río La Vieja, La Tebaida Quindío. Adaptado de Goffin, L. Educación para el Ambiente. Mediateca de la Comunidad Francesa de Bélgica catálogo guía 1992. para la comunidad de la Institución Educativa La Popa.</b>	<b>.....116</b>

**LISTA DE TABLAS**

	Pág.
<b>Tabla 4-1. Índice BMWP' modificado por Alba-Tercedor, 1996.</b>	.....89
<b>Tabla 4-2. Individuos por familia de macroinvertebrados acuáticos colectados Río Espejo La Tebaida Quindío.</b>	.....89

## **Resumen**

Se planteó un trabajo investigativo que buscó generar la participación de la comunidad vinculada a la Institución Educativa La Popa, con miras a la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad en la parte media de la cuenca del Río La Vieja en La Tebaida, Quindío. Dada la situación del deterioro constante en las que se encuentra esta zona del país, es indispensable crear estrategias que coadyuven a minimizar los efectos ocasionados en los ecosistemas a causa de prácticas negativas que contaminan aire, suelo y agua. Por consiguiente se realizó una encuesta de interacción frente a la conservación, aprovechamiento, biodiversidad y prácticas amigables, se dialogó con líderes de la comunidad con el fin de conocer la historia y la problemática ambiental e interpretar lo ambiental en torno a las estrategias “Rescate de las fuentes hídricas”, “Aulas Verdes”, “la conservación del hábitat de la Nutria neotropical”, así como la implementación de una estrategia “La Biodiversidad y los Recursos naturales de mi Vereda”

**Palabras clave:** Recursos Naturales, Biodiversidad, Río La Vieja, Cuenca, Conservación, Aprovechamiento, Desarrollo Sostenible.

**Abstract**

*Propose a research project which aims to generate community involvement linked to the La Popa educational institution with a view to the conservation and use of natural resources and biodiversity in the middle part of the basin of the Rio La Vieja in La Tebaida, Quindío. Given the constant deteriorating situation in which the country finds this area is to devise strategies that help to minimize the effects caused in ecosystems due to negative practices that pollute air, soil and water. Therefore provides for the implementation of a survey of interaction against the conservation, development, and biodiversity-friendly practices, dialogue with community leaders to establish the history and environmental issues, environmental interpretation around strategies "al Rescate de las Fuentes Hídricas", " Aulas Verdes ", " habitat conservation of neotropical otter "as well as the implementation of a strategy " Biodiversity and natural resources of my Vereda"*

*Keywords: Natural Resources, Biodiversity, Rio La Vieja, Cuenca, Conservation, Harvesting, Sustainable Development.*

## **1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Se realizó una descripción detallada del problema, el cual fue motivo de investigación para el presente proyecto, en donde se muestran aquellas situaciones que hacen que la parte media de la Cuenca del Río La Vieja requieran una intervención inmediata por parte de sus pobladores para tratar de conservarla, aprovechando sus recursos naturales y biodiversidad de manera apropiada y sostenible.

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los seres humanos están cambiando constantemente los ecosistemas que los rodean y en gran medida este cambio se da de forma irreversible, provocando degradación ambiental. El deterioro de la calidad del agua es uno de estos cambios, dada la incorporación de residuos a las fuentes hídricas que abastecen y satisfacen cada día mayores demandas de los pobladores. Por consiguiente, es preciso incorporar a esta investigación, el concepto de cuenca hidrográfica, el cual involucra necesariamente los componentes: social, ambiental y territorial, que son de gran importancia para el desarrollo sostenible de las poblaciones humanas y el ambiente.

La presencia del hombre ha marcado un daño significativo y en muchos casos ha generado una pérdida del hábitat de algunas especies, y por ende, afectación directa a la biodiversidad, la que es de gran importancia por los servicios ambientales que se derivan de ella y por sus múltiples usos para la humanidad, desconociendo el bienestar de otras especies, en un afán de superioridad, sometimiento y dominio de la naturaleza (Madroñero, 2006), teniendo en cuenta que la pérdida de los recursos naturales y biodiversidad tienen graves consecuencias para la población y reduce la capacidad de los

---

bosques para producir bienes y servicios que generan beneficios económicos, agrícolas, culturales, espirituales y de salud pública (COLOMBIA, 2006), lo que enfatiza aún más en el problema ambiental, ya que se acude a la naturaleza para suplir las necesidades, pero no se retribuye en recuperación, restablecimiento y conservación de los ecosistemas.

La cuenca del Río La Vieja en la parte media no es ajena a estos fenómenos, ya que presenta una grave problemática en torno a la contaminación de sus aguas, causadas por factores antrópicos tales como: la minería por medio de dragas, vertimientos de aguas residuales, ganadería extensiva, cultivos, deforestación y turismo al río, los que repercuten de manera negativa sobre los ecosistemas acuáticos y ribereños (CRQ, 2009). De forma aún no estimada esta problemática se encuentra inmersa en los ecosistemas del bosque húmedo premontano al que pertenece la parte media de la cuenca del Río La Vieja (Holdridge, 1971), con los que interactúan las poblaciones humanas en su mayoría “tebaidenses” que habitan en dicha zona, quienes han venido cambiando, tanto en crecimiento poblacional, como en sus formas de interacción con el ambiente (cambios en sus prácticas agrícolas y pecuarias) que en algunos casos son originarias de sus costumbres según su procedencia.

Desde este punto es importante que las nuevas prácticas y los nuevos pobladores se incorporen a este sector de la forma más amigable, generando el menor impacto negativo posible sobre los ecosistemas. Es allí donde la escuela, haciendo uso de la educación ambiental, entra a desempeñar su labor como agente facilitador, brindando los espacios, las herramientas tecnológicas, la orientación profesional y los conocimientos necesarios, mediante estrategias educativas tales como: charlas, encuestas, conferencias, exposiciones, material didáctico, ferias educativas, recorridos guiados, salidas de campo, evaluaciones e informes de actividades realizadas, para finalmente lograr la transformación de personas conscientes y defensoras de los recursos naturales y la biodiversidad.

Actualmente, en la zona de influencia del Proyecto Ambiental Escolar de La Institución Educativa La Popa, se encuentran diferentes asentamientos humanos que permiten evidenciar una rica diversidad cultural. Desde la escuela se percibe la necesidad de la aplicación de estrategias educativas, con el fin de facilitar la socialización y la sensibilización para adaptar la población al ambiente, tanto de nativos teбайдenses como de algunas familias que provienen de otras regiones de Colombia, principalmente de los departamentos de: Córdoba, Cauca, Nariño, Valle del Cauca y Tolima, quienes de una u otra forma han padecido las consecuencias y los fenómenos ocasionados por el conflicto armado interno (desplazamiento y reinserción). Además, habitan en esta región familias pertenecientes a la comunidad étnica Emberá- Chamí, quienes por años han permanecido y subsistido en esta zona, grupos humanos con diferente concepción del mundo y con prácticas culturales diversas, frente a los conceptos de producción, creencias, convivencia, uso y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

En La Tebaida Quindío, el Estado a través de la administración municipal, ha manejado los procesos de reinserción, desplazamiento y pobreza extrema con estrategias económicas. Mediante subsidios pretende subsanar la situación de pobreza y de otro lado busca dar cumplimiento a políticas nacionales de reincorporación de estos antiguos actores y víctimas del conflicto armado.

De igual forma, los procesos en el uso del suelo son muy marcados en esta zona del Departamento del Quindío, pasó de ser una zona cafetera a la instauración de otros cultivos alternativos, los cuales han repercutido negativamente en este recurso, como por ejemplo, pérdida de suelos aptos para cultivos, desertización, erosión por ganadería, construcción de casas campestres sin el debido cumplimiento de las normas de la autoridad ambiental, como el que corresponde en algunos casos a la falta de pozos sépticos para el manejo de

---

aguas residuales, con el agravante de que las lluvias y los alcantarillados creados, llevan consigo residuos de pesticidas, agroquímicos y aguas domésticas que afectan las fuentes hídricas, el aire, la flora y la fauna.

Por tal motivo, existe la necesidad de integrar la escuela mediante sus estrategias pedagógicas, didácticas e investigativas en los procesos de desarrollo de la comunidad, se convierte ésta investigación en una opción que resultó novedosa, ya que se involucraron a los padres de familia, vecinos y sectores productivos en dichas estrategias para contrarrestar la percepción generalizada de que la escuela solo se encarga de brindar contenidos a sus hijos en el aula, el cambiar este paradigma es el reto para la academia porque se buscó garantizar el desarrollo integral de esta comunidad (COLOMBIA, 2006).

Establecer un diálogo directo con los actores, quienes con sus prácticas productivas cotidianas, en ocasiones de manera inconsciente, afectan negativamente los ecosistemas con los que cohabitan y han generado cambios en el uso del suelo, en ocasiones sin el acatamiento de las directrices del Plan de Ordenamiento Territorial, ocasionando aumento de las áreas de cultivo, ganadería extensiva, uso intensivo de agroquímicos, vertimientos a fuentes hídricas y la mala disposición de los residuos sólidos, son algunos de las prácticas que conllevan a la alteración de las redes tróficas. Dicho diálogo fue imperante y necesario para que ellos asumieran aptitudes alternativas y amigables en sus procesos productivos.

En esta investigación, se contemplaron aspectos que generaron acción y participación en la comunidad frente a la problemática planteada, con el fin de conservar y aprovechar los recursos naturales y la biodiversidad de la parte media del Río La Vieja, estableciendo inicialmente cual es el nivel de interacción de la comunidad con la zona objeto de estudio, a través de una encuesta y la implementación de las estrategias: “Rescate de las Fuentes Hídricas” , “Aulas

Verdes”, “Conservación del Hábitat de la Nutria Neotropical” y “Biodiversidad y Recursos Naturales de mi vereda”, las que dieron como resultado alternativas amigables en pro del desarrollo sostenible para la parte media de la cuenca del Río La Vieja, como zona de crecimiento socioeconómico del alto Cauca Biogeográfico.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito fue fundamental responder la siguiente pregunta con miras de establecer si las prácticas culturales actuales son amigables y promueven la conservación y el aprovechamiento idóneo de los recursos naturales y su biodiversidad en la parte media de la Cuenca del Río La Vieja.

¿Cuáles son las estrategias de investigación-acción y participación que se pueden generar con la Institución Educativa La Popa, que contribuyan a la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y su biodiversidad en la parte media de la cuenca del Río La Vieja?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Es de interés comunitario propiciar un espacio de socialización e investigación en un lugar donde lo primordial es actuar para evitar más el deterioro del medio ambiente, como es el caso de la parte media de la cuenca del Río La Vieja. Los servicios que brindan los recursos naturales y la biodiversidad incluyen, entre otros, el reciclaje de nutrientes, la filtración del agua y el aire, la absorción de la contaminación, los bancos genéticos, la estética, la recreación y los hábitats de la vida silvestre. Es de vital importancia que los actores, que hicieron parte de esta investigación, evidenciaran la manera cómo funciona la naturaleza, para que mediante su trabajo investigativo pudiera fluir a la par de ésta y que las estrategias aquí desarrolladas, estuvieran en armonía con los ecosistemas.

De igual forma, esta investigación ofreció información a partir de las estrategias implementadas con la comunidad, las cuales estuvieron encaminadas a cambiar comportamientos que han repercutido de manera negativa sobre los recursos naturales y la biodiversidad de la zona. Gracias a las nuevas prácticas y a los compromisos adquiridos por la comunidad de esta región del país, se iniciaron procesos de desarrollo sostenible, que contribuyeron con las prácticas amigables hacia el medio ambiente, generando nuevas opciones a los recursos naturales y biodiversidad.

Las prácticas ambientales son un pretexto de participación e integración entre los estudiantes de la básica primaria, secundaria y media, es en este espacio donde los conocimientos se convierten en prácticas y se puede pensar en eco-alfabetización, como lo plantean Montoya y Russo, 2007, quienes muestran a la eco-alfabetización como una herramienta educativa, donde el estudiante es el principal precursor de ideas y principal receptor de aquellos beneficios que el medio ambiente ofrece.

Cabe resaltar que han sido los estudiantes de básica primaria, secundaria y media, quienes propusieron y realizaron estas prácticas, y que posteriormente socializaron con padres de familia y vecinos, que en su mayoría, a pesar de no haber contado con la oportunidad de asistir a un establecimiento educativo, tuvieron si los deseos y la voluntad de aportar con sus experiencias al fortalecimiento de la investigación.

Este trabajo resultó muy importante, ya que el Proyecto Ambiental Escolar PRAE se constituyó en un mecanismo de investigación y de intervención. Lo primero, implica procesos pedagógico-didácticos e interdisciplinarios, cuyo fin es reflexionar críticamente sobre las formas de ver, razonar e interpretar el mundo y las maneras de relacionarse con él entorno; igualmente, sobre los métodos de trabajo, las aproximaciones al conocimiento y por consiguiente, la visión e interacción entre los diferentes componentes del ambiente. Segundo, en el plano de la intervención, implicó acciones concretas de participación y de proyección comunitaria.

Antes el PRAE de la Institución Educativa La Popa, junto con sus dinamizadores desarrollaban acciones muy acertadas las cuales buscaban mejorar las condiciones de vida de su comunidad, pero eran acciones aisladas, donde se descuidaban algunos actores, padres de familias, vecinos y sector productivo. Este Proyecto pretendió darle una nueva dinámica al PRAE con el fin de integrar todos los componentes comunitarios necesarios, como es el caso comunidad escolar (directivos docentes, docentes, estudiantes, padres de familia, vecinos, sectores productivos) de igual forma los componentes bióticos y abióticos, como receptores directos de la intervención antrópica.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 General**

- Generar participación en estrategias para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y su biodiversidad en la parte media de la Cuenca del Río La Vieja (PMCRLV), para recuperar los conocimientos en medio ambiente en la comunidad de la Institución Educativa La Popa,

#### **1.3.2 Específicos**

- Determinar la interacción con respecto a la problemática ambiental que tiene la comunidad sobre los recursos naturales y la biodiversidad de la PMCRLV.
- Construir con la comunidad estrategias que permitan el desarrollo de prácticas educativas y sostenibles, para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad de la PMCRLV.

---

## **1.4 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación es acción participativa, donde se involucró a la población perteneciente a la Institución Educativa La Popa, que se está viendo afectada negativamente por el deterioro evidente de los ecosistemas, resultado de sus prácticas que son poco amigables con el ambiente. La población objetivo demostró interés por el problema planteado y la investigación tuvo en cuenta algunas necesidades y propuestas dadas por la comunidad.

Se emplearon las experiencias y los conocimientos previos de la población, lo que facilitó la construcción de nuevas estrategias participativas, a la vez permitió promover la acción grupal y solidaria, dinamizando los procesos de creación del conocimiento y fundamentando la calidad de los aprendizajes en su aplicación.

El diseño de esta investigación se hizo por ciclos, lo cual implicó dar cuenta de los cambios que operan en la población afectada por el problema, en el momento que empieza la participación, se involucra la población en la implementación de estrategias.

### **1.4.2 Ciclo 1. Acercamiento a la población afectada por el problema**

La investigación se realizó en la parte media de la cuenca del Río La Vieja, con las comunidades que interactúan con la Institución Educativa la Popa, la población objeto de estudio fue:

- Asentamiento La Silvia: resultado del proceso de reubicación de las familias afectadas por el terremoto de 1999 en el eje cafetero, provenientes de las riberas del Río La Vieja, de la zona conocida como “la carrilera”.

- 
- El asentamiento El Guanabanal: producto de la parcelación de la finca del mismo nombre a diferentes familias para construir viviendas.
  - El asentamiento en la Hacienda Pizamal: proyecto de reubicación a población reinsertada de los procesos de violencia en el país en los últimos siete años.
  - Los asentamientos humanos en la ribera del Río La Vieja, Estación Caicedonia: familias que no fueron reubicadas en el asentamiento La Silvia por no pertenecer a la jurisdicción del municipio de La Tebaida, sino al departamento del Valle del Cauca.
  - Comunidad Indígena Emberá-Chamí: conformada por 15 familias que viven en diferentes fincas de la zona y en la vereda Buenos Aires, perteneciente al municipio de Sevilla departamento del Valle del Cauca. Esta población poco a poco se ha ido desplazando por la región, procedentes los departamentos del Chocó, Caldas y Risaralda y se han incorporado a dinámicas de tipo capitalista y de consumo, que no pertenecen a su tradición como grupo étnico. Algunos jóvenes y niños acceden a la educación en la Institución Educativa La Popa.
  - Población de los municipios de Montenegro Quindío y Sevilla Valle del Cauca, que dada su cercanía geográfica acceden a la Institución Educativa La Popa.
  - Población vinculada a la Institución Educativa La Popa: directivos, administrativos, docentes y estudiantes. (SIMAT - Institución Educativa La Popa 2013).

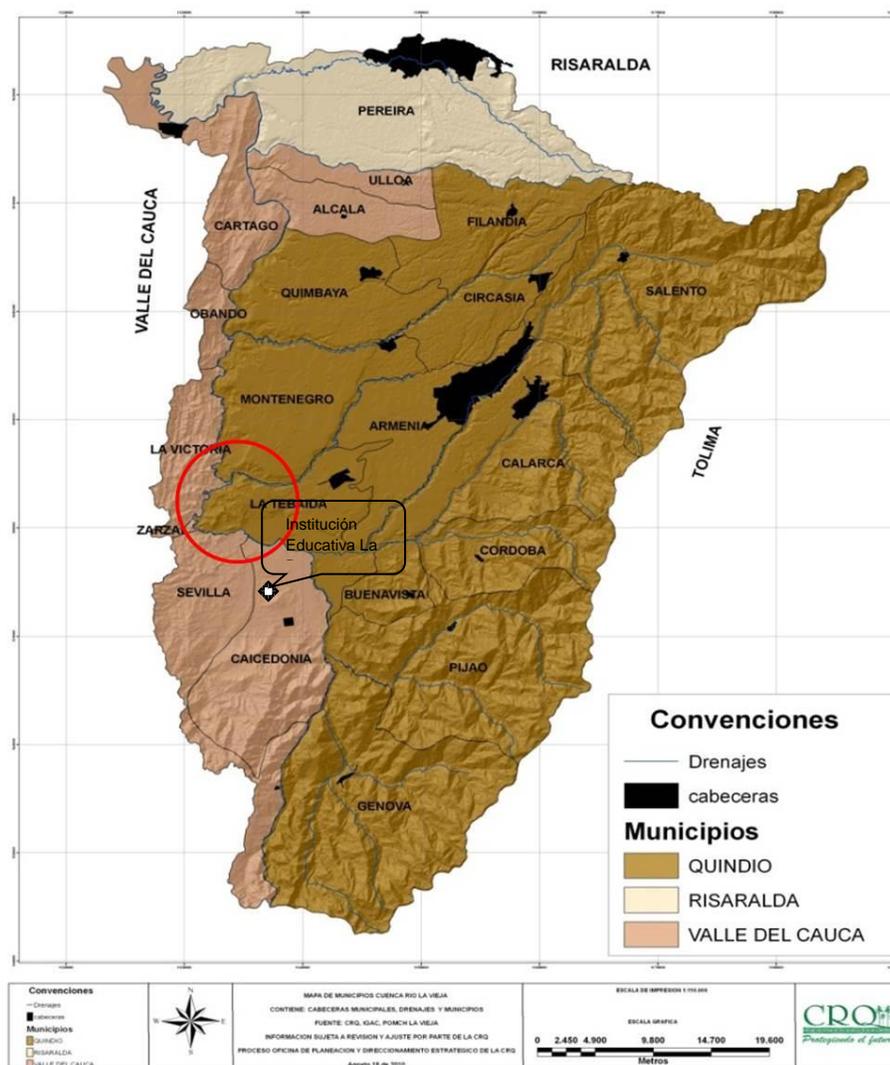
La población perteneciente a la comunidad educativa la Institución se encuentra distribuida en los municipios de: La Tebaida y Montenegro Quindío y Sevilla Valle del Cauca (ver figura 1-1).

La unidad de análisis correspondiente a esta investigación es de cerca de 1150 pobladores según datos oficiales del SISBEN (2013), los que habitan la

zona aledaña a la Institución Educativa la Popa, para efectos de este estudio se estableció una unidad de trabajo de setenta (70) padres de familia y vecinos que asistieron a la estrategia “La Biodiversidad y Recursos Naturales de mi vereda”, en dos sesiones cada una de dos horas. Se encuestaron ciento catorce (114) padres de familia y vecinos cuya información se recopiló en el transcurso de diez (10) días hábiles. En cuatro estrategias educativas participaron ciento setenta (170) estudiantes de manera directa, de la institución educativa La Popa, Instituto Tebaida y Santa Teresita de La Tebaida Quindío.

En este punto, la metodología buscó una producción de conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de debate, reflexión y construcción colectiva de saberes, donde se pudieron involucrar muchos actores de esta comunidad, propiciando un cambio social, reflejado en la manera de percibir el entorno ambiental y la forma de actuar ante las situaciones cotidianas.

**Figura 1-1. Mapa de Municipios que integran la Cuenca del Río La Vieja, donde se destaca en rojo la zona de influencia de la Institución Educativa La Popa (Fuente CRQ.2006)**



### 1.4.3 Ciclo 2. Conformación de grupos de Investigación

La unidad de trabajo se conformó con grupos de investigación, se hizo un diagnóstico de la problemática ambiental asociada a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, biodiversidad y prácticas amigables, con la finalidad de priorizar acciones y definir que estrategias eran viables y se

ajustaban al presupuesto y al tiempo de ejecución. Los estudiantes que hicieron parte de los grupos de investigación, fueron aquellos que demostraron interés frente a los temas ambientales, a la conservación y aprovechamiento de los recursos ambientales y que de una u otra forma siempre han estado vinculados a las actividades que desde el proyecto ambiental escolar se han promovido. Teniendo en cuenta que el PRAE de la institución ha tenido reconocimiento nacional e internacional.

Se estructuraron las siguientes estrategias, cada una con sus respectivos grupos de investigación con el propósito de conservar y aprovechar la parte media de la cuenca del Río La Vieja:

- Grupo de investigación “Trocheros Ambientales”  
Estrategia “Al rescate de las Fuentes Hídricas” Fases 1 y 2.
- Grupo de Investigación “Popalógicos”  
Estrategia “Aulas Verdes”
- Estudiantes Sede Educativa Mora Hermanos  
Estrategia “Conservación de la Nutria Neotropical”
- “La Biodiversidad y los Recursos Naturales de mi vereda”

#### **1.4.4 Ciclo 3. Construcción e implementación de Técnicas e Instrumentos para determinar la interacción de la comunidad con los recursos naturales y biodiversidad**

##### **Construcción de la técnica de recolección de la información: encuesta**

Este proceso implicó la construcción de una encuesta, que tenía por objeto el establecimiento de la interacción de la población con los recursos naturales, la

conservación, el aprovechamiento, la biodiversidad y las prácticas amigables, se diseñó teniendo en cuenta una escala tipo Likert, en donde se establecieron niveles de interacción que comprendían una valoración numérica de acuerdo con la situación de cada habitante encuestado. Éste podía escoger entre “interacción” puntaje 4, entiéndase ésta como el accionar constante sobre las prácticas, sean laborales, por gusto propio, por conciencia, frente a los criterios expuestos, “mediana interacción” puntaje 3, entiéndase que esa práctica es esporádica; “no interacción” puntaje 2, entiéndase como aquella práctica que nunca realiza y “No sabe” o “No responde” puntaje 1 (Ver anexo A).

La encuesta se aplicó durante el mes de junio de 2013 con la colaboración de (seis) 6 estudiantes del grado 11° de la Institución Educativa, quienes fueron capacitados para la implementación de dicha herramienta. Cada estudiante tabuló y sistematizó la encuesta en una hoja de cálculo. Se valoraron cuatro componentes: conservación, aprovechamiento, biodiversidad y prácticas amigables, esta actividad tuvo como fin el poder crear un diagnóstico del cómo la comunidad se beneficia de los recursos naturales y la biodiversidad que posee esta zona del país, perteneciente al Alto Cauca Biogeográfico. (Ver anexo A).

### **Estrategias de Participación**

Se contó con la participación activa de veintidós (22) estudiantes integrantes del grupo “Trocheros Ambientales” pertenecientes a la Institución Educativa que adelantaron la experiencia “Al Rescate de las Fuentes Hídricas” en sus fases 1 y 2 (ver anexo B), donde ellos interactuaron de manera constante con el ecosistema y la población humana, como una forma de alcanzar el ordenamiento de la cuenca hidrográfica. En la fase 1, que se realizó entre los meses de Julio y Octubre de 2012, se hicieron dos (2) muestreos biológicos sobre el Río Espejo, uno de los afluentes del Río La Vieja, allí participaron todos los estudiantes investigadores del grupo “Trocheros Ambientales” realizando diferentes tareas, (técnicas de muestreo, conservación, determinación taxonómica y aplicación del

Índice de monitoreo biológico cualitativo modificado IBMWP' a los Macroinvertebrados acuáticos). De igual manera se hizo interpretación ambiental entorno a las observaciones en cuatro (4) caminatas ecológicas y tres (3) ciclo-paseos ambientales en donde de manera muy disciplinada y asertiva los veintidós (22) integrantes del grupo investigativo participaron, disfrutando de las charlas y los parajes visitados.

En la fase 2, que consistió en refuerzo y profundización sobre conceptos de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad. Esta estrategia se desarrolló entre los meses de Marzo y Junio de 2013, se ahondaron y reforzaron conceptos sobre conservación, aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad, para lo cual se programó una visita con los veintidós (22) integrantes del grupo investigativo, a la planta de tratamiento de agua potable “Bayona” que abastece del recurso a los pobladores de La Tebaida, dicha visita tuvo la intención de sensibilizar a los estudiantes investigadores, sobre lo dispendioso y complicado que es tener agua potable en las casas.

Igualmente se participó y organizaron otras estrategias como:

La **“Primera Feria Municipal de Biodiversidad”**, a la que se invitaron profesionales en Biología, Ecología, Ingeniería, Sociología y Gestión Ambiental, quienes compartieron temas correspondientes a: Biodiversidad Quindiana, Etnodiversidad Quindiana, Compost con base en los desechos del Conejo, Granja Autosostenible MANILA, Aves asociadas al Aeropuerto “El Edén” e información sobre la Fundación PROAVES DE COLOMBIA.

Dicha estrategia se complementó con una salida de campo para vivir una experiencia de observación de aves. Participaron veintidós (22) estudiantes del grupo de investigación, ciento cincuenta (150) estudiantes de la Institución Educativa La Popa y cien (100) estudiantes invitados de otras instituciones del municipio.

---

**Socialización a la comunidad estudiantil**, acerca de la realización de esta estrategia. Los (veintidós) 22 estudiantes investigadores elaboraron carteleras donde se destacó la importancia de investigar las fuentes hídricas (Figura 4-1), llegando a cerca de (trescientos ochenta) 380 estudiantes y (veintitrés) 23 docentes y directivos docentes.

**El grupo “Los Popalógicos”** (ver anexo C) el cual estuvo constituido por (catorce) 14 estudiantes investigadores, desarrollaron la estrategia “Aula Verde”, durante los meses de Marzo y Julio de 2013. Dicha experiencia consistió en simular una aula “autosostenible” (Figura 4-17) para el grado preescolar, que logre satisfacer las necesidades educativas de los estudiantes que inician su proceso de formación y además los investigadores conocieron e integraron técnicas garantizando el manejo integrado del agua, de los residuos sólidos, del suelo, optimización de los recursos naturales, como luz y aire. Esta experiencia se desarrolló siguiendo los lineamientos establecidos por el programa Ondas Colciencias (Prieto, et al 2011). Dicho programa es una estrategia fundamental de Colciencias, para fomentar la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la investigación como estrategia pedagógica, lo cual concuerda con los objetivos establecidos para este proyecto.

**Estrategia didácticas en básica primaria.** Con el ánimo de propender por la conservación de los ecosistemas existentes en la parte media del Río La Vieja, entre los meses de Julio y Septiembre del año 2013, se implementó la experiencia de diseño de estrategias didácticas desarrolladas con (treinta) 30 estudiantes, niños y niñas de básica primaria de la sede educativa Mora Hermanos, sede satélite de la Institución Educativa La Popa, frente a la conservación del hábitat de la Nutria Neotropical (ver anexo D), esta experiencia llevó a cabo actividades didácticas y lúdicas (guía Escuela Nueva, lecturas, cuentos, adivinanzas, lluvias de ideas, obras de teatro, elaboración de máscaras,

---

mural, video, salida de campo, móviles) en busca de la conservación de esta especie “sombrilla”, es decir, al conservarla se estaría garantizando la biodiversidad que interactúa con la Nutria. Esta experiencia se adelantó en asocio con la Universidad del Quindío representada por los estudiantes de licenciatura en Biología y Educación Ambiental Lina Katherine Pardo Muñoz y Víctor Uriel Tijaro Gonzales, dirigidos por Pablo Andrés Vargas López.

Otra estrategia realizada se tituló **“La Biodiversidad y los Recursos Naturales de mi Vereda”** aplicada a setenta (70) personas, entre padres de familia, líderes comunales y habitantes de la región, acudientes de estudiantes de básica primaria de los grados 3°, 4° y 5°, en el transcurso de los meses de agosto y septiembre de 2013 y estuvo orientada por el docente dinamizador y estudiantes investigadores.

La estrategia consistió en un **taller participativo** como herramienta utilizada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la elaboración conjunta de materiales didácticos sobre conservación de la biodiversidad y acciones de mitigación de la problemática ambiental en la zona.

Se realizó en dos sesiones, (2 horas cada una), donde se registraron las observaciones de los padres, frente a los conceptos de biodiversidad compartidos, prácticas agrícolas, alternativas de producción sostenible, reconocimiento de especies de fauna y flora. Tuvo como principal objetivo la interpretación del dialogo comunitario y generación de nuevo conceptos y conocimientos aplicables a sus prácticas productivas. Se buscó además, que los participantes contribuyeran en la construcción histórica y ambiental de la zona objeto de estudio. Para las sesiones se utilizaron recursos tecnológicos, tales como: computador, videobeam, videos y diapositivas, como medios para que los participantes procesaran y asimilaran los contenidos. Como eje principal de esta estrategia estuvo el dar a conocer la situación ambiental de la zona y cómo conservar y aprovechar los recursos naturales y biodiversidad, promoviendo prácticas amigables que coadyuven con el desarrollo sostenible de la región.

#### 1.4.5 Ciclo 4. Sistematización y análisis de información

Para la tabulación de la información aportada por la encuesta de interacción, se realizó la aplicación de estadística descriptiva con el uso de las hojas de cálculo, las gráficas en forma de “tela de araña” y un análisis de correspondencia ADC, en donde se utilizó el programa estadístico R 2010 (R-2010: *The R Project for statistical Computing. The R Foundation for Statistical Computing* [programa de ordenador] R version 2.11.1) los que se referencian en el tercer capítulo.

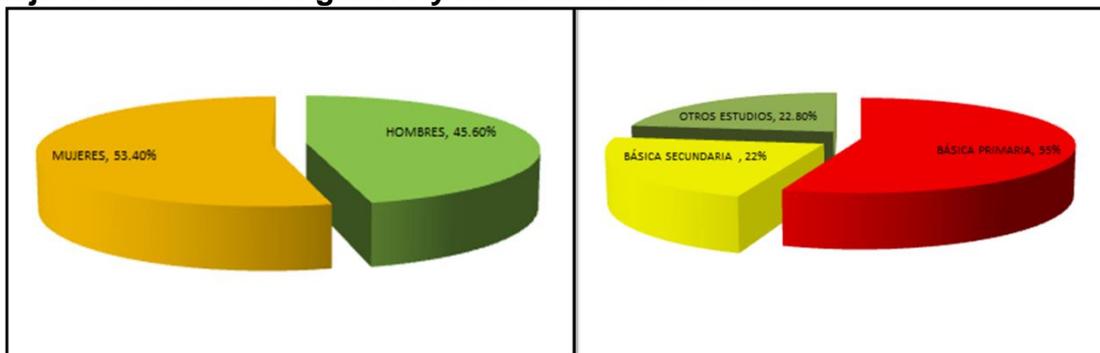
Durante el transcurso de la propuesta investigativa se hizo el registro fotográfico de las actividades, actas de los encuentros con los grupos de investigación y de las reuniones con padres de familia

#### 1.4.6 Ciclo 5. Resultados alcanzados

La sistematización de los resultados permitió una caracterización de la muestra para la encuesta por género y dar cuenta del alcance de los objetivos específicos que se desarrollan en los capítulos subsiguientes.

#### Caracterización de la muestra

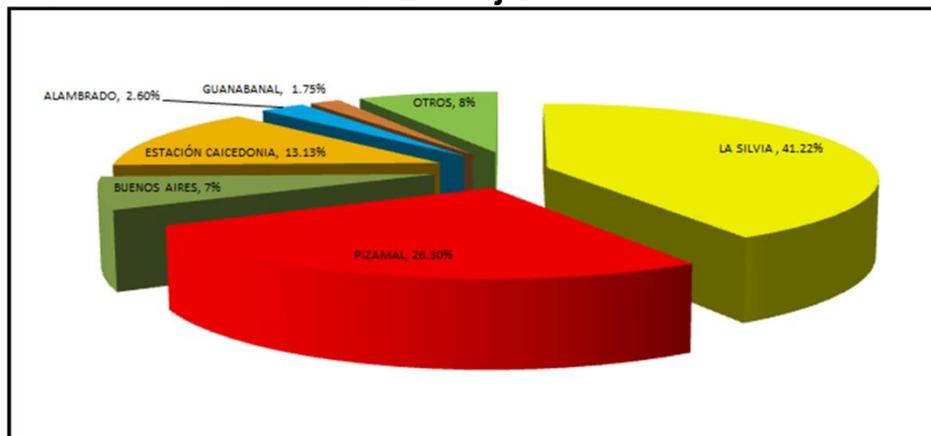
**Figura 1-2. Personas encuestadas de la parte media de la cuenca del Río La Vieja de acuerdo a su género y nivel de escolaridad**



Fuente: Autoría Propia del Investigador

Se realizó una prueba piloto con seis (6) padres familia, con el ánimo de ajustar los ítems de la encuesta, para crear un contexto acorde de los encuestados. Se encuestaron a ciento catorce (114) personas escogidos aleatoriamente, con edades entre los 16 y 75 años, lo cual representó el 10 % de la población censal, de éstos, 45.6% fueron hombres y 53.4% fueron mujeres. 55.2% personas de las encuestadas manifestaron haber cursado estudios correspondientes a la básica primaria solamente en cualquiera de sus grados, 22% de las personas cursaron grados correspondientes a la básica secundaria y 22.8% personas manifestaron haber realizado estudios diferentes a los disponibles en el sistema educativo formal (Figura 1-2).

**Figura 1-3. Personas encuestadas de acuerdo al lugar donde habitan en la parte media de la cuenca del Río La Vieja.**



**Fuente: Autoría Propia del Investigador**

La población encuestada se distribuyó de la siguiente manera de acuerdo a su ubicación de residencia en la región: el 41.22% fueron habitantes del centro poblado La Silvia, 26.3% habitantes de la vereda Pizamal, 7% habitantes del asentamiento Buenos Aires, 13.13% habitantes del asentamiento Estación Caicedonia, 2.6% habitantes del sector del Alambrado, 1.75% habitantes del

asentamiento el Guanabanal y 8% habitantes de lugares con menor representación (Figura 1-3).

Teniendo en cuenta que las personas encuestadas fueron escogidas de manera aleatoria, es evidente una participación de las principales zonas que la Institución Educativa La Popa irradia, en donde cabe destacar que el mayor porcentaje de personas encuestadas corresponden a los habitantes del asentamiento La Silvia, donde se concentra cerca de 50% del total de la población censal de las veredas que se benefician de la Institución educativa y de igual forma la vereda Pizamal se vio representada por una cantidad importantes de personas, las cuales son en su mayoría pertenecientes a programas de reinserción civil, reubicados en la Hacienda Pizamal que se encuentra en proceso de extinción de dominio por parte del Estado.

Para la presente investigación fueron importantes las anteriores características de población por lo siguiente: se trató con personas con capacidad de reflexión y uso de razón, residentes en la región desde hace diez (10) años aproximadamente, todos son alfabetas y conocen la región la cual es objeto de estudio. Por consiguiente de esta manera se le da significancia y trascendencia a la encuesta realizada.

---

## **2 CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD EN TORNO A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Esta investigación profundizó teóricamente sobre la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y la biodiversidad, enmarcado en el desarrollo sostenible y la educación ambiental, conceptualizando aspectos que contribuyeron a este estudio y al desarrollo social y humano de los pobladores de la parte media de la cuenca del río La Vieja.

### **2.1 LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**

La conservación de la naturaleza es una práctica tan antigua como el hombre mismo, quien ha establecido una estrecha interacción entre él y el ambiente. Históricamente ha buscado la manera de restablecer y renovar el ambiente con reforestación, reutilización y reciclaje de los residuos provenientes de sus prácticas de producción. A partir de la década de los 70's, tomó fuerza el movimiento de la conservación, dado a que se empezaron a evidenciar procesos de deterioro severos, generados por afectación y destrucción ambiental, que aún hoy persisten en países europeos, asiáticos y norteamericanos, mientras que en Latinoamérica esos procesos de deterioro empiezan a tener efectos críticos también, pero en una fase que permite procesos de recuperación y/o estabilización. El hombre se dió cuenta que es necesario conservar, porque que los recursos naturales no son infinitos y las poblaciones humanas tienen un crecimiento exponencial (Martínez y Guerrero, 2002).

Y es en este proceso de conservación donde se puede comprender y apreciar la relación mutua entre hombre, cultura y medio ambiente, tanto para el aprovechamiento integrado de los recursos naturales, como para la solución de problemas ambientales e incluso la construcción de sociedades conscientes con aptitudes y prácticas culturales distintas a las actuales, mediante alternativas educativas como las que se implementaron en esta investigación, las cuales

<sup>1</sup>contribuyeron con este propósito, donde la escuela se convirtió en agente dinamizador participativo y comunitario.

## **2.2 LA CONSERVACIÓN COMO AGENTE INTEGRADOR**

La conservación ha tomado fuerza para lo cual ha venido aplicando y desarrollando diferentes disciplinas como: la biología, la química, la física, la geología, la geografía y la ecología, las cuales a su vez integran varias ciencias, entre las que se destacan: las ciencias naturales, las ciencias sociales, las ciencias aplicadas y las ciencias formales que se enmarcan en ambientes educativos y a su vez se han generado nuevas áreas tales como: la biología de la conservación y el desarrollo sostenible, mediante los cuales se buscó dar una visión holística, crear verdaderas soluciones al problema ambiental.

Teniendo en cuenta la definición que se dió al término de desarrollo sostenible y la cual se contempló para el siguiente trabajo: “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” CMMAD<sup>1</sup>, (1988). Se generó un concepto de conservación propio de la investigación, que pretende incorporar en cada uno de los actores, nuevas prácticas que desencadenen en una serie de comportamientos habituales y cotidianos, creando y garantizando la conservación en la parte media de la cuenca del Río La Vieja.

Por eso es necesario aplicar en esta zona de Colombia las propuestas que la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo ofrece para garantizar un desarrollo sostenible en la parte media de la cuenca del Río La Vieja:

---

<sup>1</sup> CMMAD. Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo.

- Reformar el marco jurídico para garantizar la protección y restauración de áreas naturales y así conservar e impulsar la biodiversidad generando acciones que las hagan compatibles con el desarrollo económico y social de las comunidades y ciudadanos que habitan en dichas áreas naturales protegidas.
- Promover una nueva cultura ecológica.
- Actualizar el inventario de recursos naturales.
- Ampliar las áreas protegidas.
- Garantizar la protección y restauración de áreas naturales, para conservar e impulsar la biodiversidad presente en el territorio nacional, ejecutando acciones que las hagan compatibles con el desarrollo económico y social de las comunidades y ciudadanos que habitan en dichas áreas naturales protegidas.
- Dotar a los gobiernos estatales y municipales de mayores facultades jurídicas que les permitan orientar el desarrollo y la preservación de los recursos naturales y del entorno ecológico bajo su responsabilidad.
- Incluir en los presupuestos gubernamentales, tanto en el ámbito federal como estatal y municipal, un incremento substancial de las partidas dedicadas al combate a la pobreza, ya que ésta ocasiona que los habitantes de las regiones marginadas del campo y de la ciudad hagan un uso acelerado e ineficiente de los recursos naturales. (Los colombianos menos favorecidos consumen los recursos naturales no por falta de conciencia, sino por necesidad).
- Crear programas y proyectos alternativos para detener la tala indiscriminada de los bosques que a la vez permitan a los productores rurales participar en la conservación del medio ambiente.
- Estimular la explotación y el aprovechamiento de los recursos naturales necesarios para el desarrollo de nuestra sociedad, sobre la base de criterios ecológicos sostenibles en el respeto a la diversidad de las regiones del país.

- 
- Promover un programa de capacitación ecológica para los productores agropecuarios, forestales y pesqueros y los habitantes de las zonas rurales del país, con el fin de mejorar sus condiciones de vida a partir del aprovechamiento racional de los recursos naturales y del aprendizaje de nuevas tecnologías para la producción y comercialización de sus productos.
  - Promover el desarrollo del manejo forestal comunitario, buscando que un mínimo de 50% de las autorizaciones de aprovechamiento forestal sean certificadas como bosques con un buen manejo.
  - Apoyar la agricultura orgánica y la ganadería ecológica.
  - Impulsar la práctica de pesca y acuicultura con criterio estricto de sostenibilidad ambiental y justicia social, fortaleciendo la organización cooperativa.
  - Pugnar por políticas de desarrollo que reconozcan el vínculo directo entre pobreza y desarrollo sostenible.
  - Fomentar el desarrollo de sistemas de producción limpia en procesos industriales, productos y servicios.
  - Establecer impuestos ecológicos a la generación de acciones o consecuencias negativas en los diversos procesos productivos, a fin de transparentar los costos sociales de la contaminación y el deterioro ambiental.
  - Establecer mecanismos judiciales de reparación del daño, cuando por omisión en el cumplimiento de la ley las autoridades y/o los particulares resulten responsables de procesos de contaminación y deterioro ambiental. (CMMAD, 1988).

De las anteriores propuestas de la CMMAD, se tuvieron en cuenta las siguientes, para contribuir con el desarrollo sostenible de la zona objeto de estudio:

- La necesidad de promover una nueva cultura ecológica.
- Mirar como desde la comunidad educativa generar estrategias tendientes a garantizar la protección y restauración de áreas naturales, para conservar e impulsar la biodiversidad presente en el territorio nacional, ejecutando acciones que las hagan compatibles con el desarrollo económico y social de las comunidades y ciudadanos que habitan en dichas áreas naturales protegidas.
- Proponer programas y proyectos alternativos para detener la tala indiscriminada de los bosques que a la vez permitan a los productores rurales participar en la conservación del medio ambiente.
- Establecer criterios ecológicos sostenibles en el respeto a la diversidad de la región, para estimular la explotación y el aprovechamiento de los recursos naturales necesarios para el desarrollo de nuestra comunidad.
- Fomentar el desarrollo de sistemas de producción limpia en procesos industriales, productos y servicios.

Se evidencia que la zona de influencia de la parte media de la cuenca del Río La Vieja requiere intervención de la población humana que allí habita, que permita prácticas distintas a las actuales, las que han provocado que esta zona se encuentre en constante deterioro. Por ello, este trabajo investigativo ha tomado algunas de las propuestas de la CMMAD que en la práctica coadyuvaron al proceso de conservación y aprovechamiento sostenible de la zona, que es un ecosistema de vital importancia para el Alto Cauca Biogeográfico, que merece seguimiento y nuevas investigaciones.

La investigación se basó primordialmente en estimular la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales necesarios para el desarrollo sostenible de la comunidad perteneciente a la Institución Educativa La Popa, teniendo en cuenta criterios ecológicos, en el respeto a la biodiversidad y promoviendo estrategias educativas para los productores agropecuarios, con el

---

fin de mejorar sus condiciones de vida a partir del aprovechamiento racional de los recursos naturales y del aprendizaje de nuevas técnicas para la producción y comercialización de sus productos. Se reitera sobre el concepto de conservación haciendo énfasis en postulados teóricos que ratifican sobre el particular:

La conservación ha evolucionado desde sus primeras manifestaciones, en las que los únicos objetivos eran algunas especies particulares, a una protección integral, que abarca las comunidades y el medio en que se desarrollan. Se ha ampliado el marco de actuación para garantizar las condiciones en las cuales la naturaleza puede operar sin presiones adicionales y mantener sus procesos (Izco, s/f, p. 692).

He aquí que en la práctica se logró que la población objeto de esta investigación se involucrara con los argumentos teórico-prácticos que emitió la institución Educativa La Popa para la conservación de la zona que habita y aprendiendo como nos podemos re-involucrar nuevamente a la naturaleza de manera amigable, es decir: disminuyendo presiones en los procesos ecológicos.

El concepto de conservación ha venido ajustándose permanentemente, Así pues de una idea netamente proteccionista (por ejemplo de intangibilidad) se llega a la de conservar mediante el uso racional. Es decir lograr la conservación de los recursos naturales manteniendo los procesos ecológicos esenciales, preservando la diversidad genética y aprovechando en forma sostenida las especies y ecosistemas (Martínez, 1992).

En esta investigación no se trata de abordar una teoría inalcanzable sobre la conservación mediante el uso racional de los recursos, sino que las poblaciones como la del presente objeto de estudio, cuenten con espacios, herramientas, acompañamiento y conocimientos para entender, que es necesario actuar para que en la práctica se genere conservación.

La estrategia de conservación dentro de la Política Nacional de Biodiversidad incluye la reducción de los procesos que involucran pérdida de los recursos naturales por actividades antrópicas, la restauración de ecosistemas, la conservación y recuperación de poblaciones de especies silvestres amenazadas o vulnerables y finalmente la promoción de planes de conservación de especies in situ. Lamentablemente, la situación de la conservación de la biodiversidad en Colombia se torna año tras año más problemática. “Diariamente se aceleran los problemas ambientales y se pierden más hábitats y poblaciones naturales; el desarrollo de actividades antrópicas ha conducido al agotamiento y la alteración de sistemas naturales reduciendo la calidad de vida de las poblaciones humanas” (Gasca y Torres, 2013).

Basados en la normativa que se enmarca en la Política Nacional de Biodiversidad PNB, se introdujo la estrategia de conservación de la Nutria Neotropical, como especie vulnerable en peligro de extinción, teniendo en cuenta su condición de especie “sombrija”, que consiste en su conservación y por ende la protección de su red trófica: recursos bióticos y abióticos que interactúan con dicha especie. De manera simultánea, a través de la estrategia de “Rescate de las Fuentes Hídricas” la comunidad participó de los componentes educativos que buscaron desacelerar la problemática ambiental que en últimas conlleva a la reducción de la calidad de vida de las poblaciones humanas.

### **2.3 APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD**

En materia de aprovechamiento de los recursos naturales y diversidad biológica se han adelantado investigaciones que buscan la restauración y el fortalecimiento de los ecosistemas, la primera, de restauración, se entiende como la aplicación de técnicas y estrategias tendientes al restablecimiento parcial o total de la estructura y función de los ecosistemas disturbados, La segunda, de fortalecimiento, se refiere principalmente a enriquecer, mejorar o contribuir con las

---

acciones ya sean comunitarias o institucionales que apuntan a esta restauración (COLOMBIA, 2003).

La investigación se dirigió al alcance de metas de desarrollo económico y social, con fundamento en el aprovechamiento sostenible del medio ambiente, los recursos naturales y la biodiversidad, promoviendo la restauración de ecosistemas degradados y de especies amenazadas, de acuerdo con la Política Nacional de Biodiversidad de 1998, fortaleciendo y articulando acciones de conservación y manejo in situ y ex situ de la biodiversidad con prácticas tradicionales no perjudiciales, tanto en áreas silvestres como en paisajes transformados, para mantener la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y el suministro de servicios ecosistémicos a escalas nacional, regional y local, basados en el Plan Nacional de Restauración, para el desarrollo de procesos de recuperación, rehabilitación y restauración de áreas disturbadas, incluida en la propuesta actual de la “Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos” (COLOMBIA, 2013).

En este estudio se destacó el uso razonable, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad asociada a la Institución Educativa La Popa, para entender los límites que da la naturaleza para su explotación. Es cuando Becerra (2003) plantea tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenible y su aprovechamiento:

- Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
- Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

En este sentido es evidente que en la zona de influencia de la Institución Educativa La Popa, algunos recursos naturales están siendo utilizados a un ritmo que no permite su recuperación, como ocurre con especies forestales tales como: guadua, nogales y cedros. Por otra parte, contaminantes como plaguicidas y fungicidas, son usados en grandes cantidades para el cultivo de hortalizas y frutas, estos se incorporan en las redes tróficas y entran en contacto, tanto con el hombre como con los cuerpos de agua por escorrentía, siendo tan reiterativo y exagerado el uso de estos compuestos, que no se permite su neutralización y absorción por el medio ambiente.

Sumado a esto, el crecimiento demográfico en la parte media de la cuenca del Río La Vieja, está contribuyendo y determinando un impacto cada vez mayor sobre los recursos naturales y la biodiversidad, ya sea para satisfacer necesidades básicas: alimentación, vivienda, educación, mejor calidad de vida, recreación, vías de comunicación y depósito de residuos. Es por eso que se acudió a la sensibilidad que poseen la mayoría de los habitantes de la zona de estudio, donde muchas familias comprendieron y acudieron al llamado que se hizo desde la escuela, para contrarrestar algunos fenómenos ambientales, que han surgido de sus propios comportamientos, de sus prácticas no amigables, en ocasiones por falta de conocimiento. Actuar frente al deterioro ecológico de este territorio es de suma importancia, ya que los pobladores interactuantes con la Institución Educativa La Popa, son los que pueden contribuir a la construcción de escenarios de vida para las próximas generaciones.

En consecuencia, todos los participantes de esta investigación se propusieron hacer algo para cambiar la tendencia que conduce a la afectación del medio natural, que tarde o temprano conllevaría al deterioro del medio social y cultural. Aparece entonces la Institución Educativa la Popa, proporcionando sus conocimientos, espacios, medios tecnológicos y oportunidades en concordancia

---

con las políticas del Ministerio Ambiente Ministerio de Educación Nacional (COLOMBIA, 2006).

El aprovechar sosteniblemente los recursos naturales renovables y no renovables y la diversidad biológica de la parte media de la cuenca del Río La Vieja, bajo condiciones de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Así como la distribución justa y equitativa de sus beneficios (máximo bienestar a un máximo de personas). El acceso controlado a esos recursos es fundamental, porque aquel recurso que es de libre acceso, se convierte en recurso de acceso no controlado por los individuos. De alguna manera resulta rentable utilizar el recurso, porque no tiene ningún costo. Existe rivalidad en el consumo, o sea, el hecho de que una persona use dicho recurso, limita la posibilidad de que otro individuo pueda beneficiarse de éste; por ejemplo: la pesca no controlada, la tala indiscriminada y no planificada.

El problema de estos recursos, es que en ausencia de una regulación con respecto a su uso, genera riesgo de agotamiento y sobreexplotación (IDEA-UN, 2009). En esta misma línea, fue procedente asegurar mecanismos para el uso responsable y seguro de los productos derivados y garantizar la protección de la salud, el ambiente y la diversidad biológica durante el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, se logró que en la comunidad se generara identidad y conciencia sobre los recursos naturales de esta zona del país, para propender por la conservación y restablecimiento de los ecosistemas de bosques subandinos y bosques de guadua principalmente y ecosistemas loticos entre los acuáticos. También se dieron a conocer las consecuencias para la población sobre el cambio climático, estableciendo algunas medidas de mitigación, a través de la acción y participación de los pobladores beneficiarios de este proyecto, las cuales estuvieron orientadas al desarrollo sostenible, promoviendo la adopción de códigos de conducta que conlleven a comportamientos ambientales y sociales, lo

que resulta básico para alcanzar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso racional y responsable de los no renovables.

Además, se promovió la innovación educativa, la investigación aplicada, el uso de tecnologías limpias y la adopción de buenas prácticas e iniciativas de responsabilidad social de las comunidades, en lo relacionado con el aprovechamiento de los recursos naturales, tomando como referencia lo expresado por Martínez (1992) en su trabajo Recursos Naturales, Biodiversidad, Conservación y Uso Sustentable. Las comunidades de la zona objeto de investigación acudieron al trabajo en equipo, adaptado y contextualizado para alcanzar el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta que el patrimonio natural de esta región, se debe a su riqueza en flora, fauna, suelos, minerales y paisajes, es decir, a los diferentes elementos generados por la naturaleza sin intervención del hombre.

Concordando con lo anterior, Morello (1987), propone que los recursos naturales son aquellos recursos que el hombre va encontrando en el medio físico y biológico natural, o modificado en función del avance de sus conocimientos científicos-tecnológicos, y que permiten satisfacer necesidades humanas. Por lo que el concepto de recurso natural es de carácter social antes que natural.

Para la presente investigación, el concepto de recurso natural resulta de vital importancia, ya que existen pocas o nulas estrategias que revierten o contrarrestan los efectos que conllevan las prácticas actuales de sobreexplotación de dichos recurso y en este sentido, fue necesario generar alternativas participativas de desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad.

Desde el punto de la biodiversidad, también llamada diversidad biológica, incluye la variedad de organismos vivos en un hábitat o de zona geográfica determinada y los complejos ecológicos que lo conforman. Se compone en esencia de tres niveles (PNUMA, 2005):

- Diversidad o variedad genética entre una misma especie (variedad intraespecífica).
- Diversidad o variedad de especies dentro de ecosistemas.
- Diversidad o variedad de ecosistemas y/o biomas en la biosfera.

Encontramos que otros autores como McNeely et al. (1990), proporcionan una de las definiciones más ampliamente difundidas, “biodiversidad es un paraguas conceptual que engloba la variedad de la naturaleza, incluyendo el número y frecuencia de ecosistemas, especies y genes”. Por su parte Solbrig (1991) la define simplemente: “biodiversidad o diversidad biológica es un vocablo que indica que cada nivel de la escala biológica, desde moléculas y genes hasta ecosistemas, está constituido por más de un elemento”.

Dadas estas posturas, se diferencian tres tipos de biodiversidad: la genética, la de especies y la de ecosistemas, que cuando se discutieron con los habitantes de la zona de estudio, éstas se les presentaron a diario, dada su interacción constante y los beneficios que han recibido de éstas. Pensar en contribuir con su conservación o restablecimiento a través de estrategias educativas, fue primordial para generar en los pobladores de la parte media de la cuenca del río La Vieja, una actitud comprometida con el desarrollo de la región.

En la cuenca del Río La Vieja existe una alta biodiversidad, por eso la importancia de incorporar este término a la investigación. En la zona se diferencian diversidad de ecosistemas como zonas importantes de conservación, como el caso del Valle Maravélez, Pizamal, Cañón del Río Espejo, Quebradas La Jaramilla y la Arboleda. Estos sitios son el hábitat de especies florísticas como: la guadua, otobos, mestizos, laureles, cedros, caracolés y nogales; especies faunísticas como: barranqueros, miras, azulejos, martín pescador, gavilanes loros, nutrias, guatines, guaguas, armadillos, cusumbos, ardillas, peces, tortugas pimpano, serpientes e iguanas. En la actualidad las márgenes de estos relictos se han disminuido por prácticas como: como tala, ampliación de la frontera para

el cultivo, la ganadería extensiva y la construcción de casas campestres, fincas turísticas y disposición de residuos sólidos en un relleno sanitario, ubicado en la vereda “Las Chilas” jurisdicción del municipio de Montenegro, disponible para los municipios de Armenia, Montenegro y La Tebaida.

## **2.4 DESARROLLO SOSTENIBLE**

Redefiniendo la idea de “progreso”, surge el concepto de “desarrollo sostenible”, en esta época donde las grandes transformaciones demográficas, tecnológicas y económicas han causado tantos problemas ambientales y sugieren un cambio necesario, el cual está en el desarrollo sostenible. Es entonces, cuando el desarrollo sostenible se orienta, no solo a preservar y mantener la base ecológica del desarrollo y la habitabilidad, sino también, a aumentar la capacidad social y ecológica, para hacer frente al cambio, con capacidad de conservar y ampliar las opciones disponibles para confrontar un mundo natural y social en permanente transformación.

Este proyecto se concibió en el desarrollo, a partir de la siguiente concepción: “Planes de desenvolvimiento de comunidades humanas, con visión de un tipo de sociedad futura deseada, basados en la utilización racional de los recursos, desde una ética social, fundamentada en el respeto a la diversidad, tanto natural, como social y cultural, reto de la educación enmarcada en el desarrollo sostenible, acorde con las dinámicas locales, regionales y nacionales”. (Novo, 1998, p. 19).

Lo que coincidió con el concepto de desarrollo sostenible dado por Wilches (2002), quien dice:

"El desarrollo sostenible comprende una dimensión ideológica y cultural, de la cual depende el sentido o significado que cada comunidad le otorga al desarrollo, al concepto de éxito y en general, al papel y a la responsabilidad que le corresponde asumir

---

al ser humano en el devenir universal. Así mismo, dicho concepto abarca una dimensión política de la cual forman parte integral los conceptos de democracia, tolerancia, concertación, gobernabilidad, respeto a la diferencia y valoración activa de la diversidad, de descentralización y participación, sin los cuales no resulta concebible dicha sostenibilidad”.

También, el proyecto tuvo en cuenta el marco referencial legal: la ley 115 de Educación Nacional y sus decretos 1860 y 1743 (MEN. 1994), además de la Política Nacional de Educación Ambiental que reglamenta la inclusión del tema ambiental como proyecto transversal, en todos los niveles de educación en las instituciones educativas del país.

Por consiguiente este proyecto quiso eliminar la rigidez de los obstáculos preestablecidos, como el aula de clase, además, identificó las bases del conocimiento y las experiencias de los actores, sostuvo las cimientos sociales a partir de la historia contada por algunos pobladores de la zona y estimuló la innovación, la experimentación y la creatividad social, de los jóvenes de la institución educativa La Popa.

Este proyecto avanzó en este sentido, cuando creó y desarrolló en sus estrategias pedagógicas y didácticas, el conocimiento del entorno, el uso racional, la protección y la conservación del recurso suelo, hídrico y biodiversidad asociada a la zona. Tales estrategias se desarrollaron en torno a la comprensión, la toma de conciencia y la solidaridad, en las que se reconoce que el hombre puede hacer uso y recuperación del recurso de manera racional, en aras de propiciar el equilibrio del ecosistema de la vereda la Popa y zonas aledañas. Esta visión no se contrapone al desarrollo económico planteado en los planes de desarrollo territorial y local, además reduce los problemas producidos por los procesos migratorios en la vereda.

Finalmente, la permanencia y sostenibilidad del proceso investigativo, en la zona de trabajo, estuvo garantizada por la recuperación histórica, es decir, el dinamismo generado en los investigadores, lo determinó sus saberes previos, proporcionado seguramente por sus vivencias, o lo que es más común, conocimientos heredados de sus padres, a través de prácticas, las cuales deben ser re-significadas, para mantenerlas vigentes a través de una nueva mirada desde lo ambiental. Esto permitió la implementación de nuevas prácticas sociales, que transformaron las relaciones de los habitantes de la vereda con los recursos naturales y la biodiversidad.

## **2.5 CONCEPTOS ASOCIADOS A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA PARTE MEDIA DEL RÍO LA VIEJA**

### **2.5.1 Medio Ambiente**

Aunque los conceptos de medio ambiente citados en este proyecto, son muy similares entre sí; la interacción del hombre sobre los factores abióticos y bióticos, resulta ser lo más relevante y como aquello que lo diferencia principalmente del concepto de naturaleza.

Se encontró que el concepto que mejor se adaptó a esta investigación, correspondió al emitido por el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Educación Nacional, debido a que resume en parte a los autores, permite su contextualización y adaptación para la zona de estudio y se concibe como:

“Un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivos y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven, bien que estos elementos sean de carácter natural o sean transformados o creados por el hombre” (MMA y MEN, 2002, p.17).

---

Este concepto es muy importante para la lectura de contexto, porque permitió percibir, cómo la comunidad de la zona de influencia del Río La Vieja, desde su pluriculturalidad, desarrolla diversas prácticas en las que los habitantes asumen los elementos del medio a su entera disposición, sin retribuir nada a cambio, su compromiso social consiste solo en consumir y deteriorar los ecosistemas, a través de sus prácticas agropecuarias y domésticas, o simplemente el comportamiento hombre-medio ambiente, hace parte de una serie de costumbres que justifican sus prácticas, las cuales concuerdan con la forma de proceder de los países desarrollados y los elementos que componen la parte media de la cuenca del río La Vieja, deben sufrir todos estos procesos de deterioro, porque simplemente esa es la tendencia mundial.

Es claro que el término medio ambiente es muy amplio y Carlos Reboratti lo define en su libro “ambiente y Sociedad: conceptos y relaciones (2001)” como el ecosistema del ser humano. Es imposible pensar el hombre sin ninguna relación sistémica con la naturaleza, lo malo es la necesidad de dominación que ha ejercido sobre los recursos naturales durante su corta permanencia en la tierra, en esta práctica, el ser humano se entiende a sí mismo como un ser sobre las cosas, disponiendo de ellas a placer, y nunca como alguien que está junto a las cosas, como miembro de una comunidad mayor, planetaria y cósmica (Boff, 1996).

La necesidad que tienen la población humana de la parte media de la cuenca del Río La Vieja, de reconocerse como individuos de una especie, relacionándose adecuadamente con la naturaleza, dejando de lado sus deseos de sometimiento y dominio sobre las otras especies y dejarse fluir sin repercusiones, bajo un modelo integrador, generado por su capacidad de raciocinio, el cual ha utilizado conscientemente para causar su autodestrucción, sin medir las consecuencias.

Zaror (2002, citado por Obando, 2009), afirma que el medio ambiente es un sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza

física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanentes modificaciones por la acción humana o natural que rige, condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones. Este autor, opina que el medio ambiente es el sistema de factores físicos y bióticos con los que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades.

Pensado en los pobladores beneficiarios de esta investigación, han sido transformadores del medio ambiente, en un comportamiento casi que incansable de deterioro, satisfaciendo sus necesidades, sin contribuir o contribuyendo muy poco en su recuperación o conservación.

De igual forma, la idea de medio ambiente proviene de la ecología y ha sido mal interpretada o simplemente adaptada a un antojo personal, es decir, para el hombre no es aceptable ver el bosque enmarañado, existe la necesidad de “arreglar” o sea, es mejor el parque plantado, podado y barrido. (Reboratti 2001)

Para confrontar estos comportamientos, durante el desarrollo de esta investigación se acudió a la interpretación, comprensión, sensibilidad y aprendizaje del hombre hacia el medio ambiente, lo que sencillamente hace referencia a la educación ambiental que actuó de manera transversal, abordando el proyecto desde la construcción e implementación de las estrategias. La elaboración, ejecución de las encuestas, estrategias y documento final, se realizaron con la firme intención de alcanzar aprendizaje significativo en los actores, quienes fueron beneficiados por éste, ya que fue de vital importancia concebir la problemática existente en la parte media de la cuenca del Río La Vieja, como un problema que afecta a todos y que solucionarlo compete también a todos. El aprendizaje, el desarrollo cognitivo y sociocultural, que se derivaron de este proyecto, actuaron sobre aquellas prácticas que arremeten contra el medio ambiente, encontrando en la educación ambiental una herramienta efectiva

de pensamiento y acción, de alcance mundial, que le hace frente a la destrucción de los hábitats naturales y la degradación de la calidad ambiental.

La educación no puede ser desligada del ambiente en que se produce. El aprendizaje es un proceso de construcción del conocimiento que tiene lugar en relación con el medio social y natural. Además, se desarrolla en doble sentido, es decir, cada persona aprende y enseña a la vez; durante toda la vida; este aprendizaje tiene lugar en diferentes contextos: hogar, escuela, ocio, trabajo y comunidad. Estas características apuntan a un hecho relevante: el propio medio es educativo o todo lo contrario en sí mismo, lo cual subraya la necesidad de coherencia entre los mensajes educativos explícitos y los mensajes implícitos de la realidad. Con todo lo dicho, es evidente que, por educación, entendemos no sólo la educación formal, sino también la educación no formal.

### **2.5.2 La Educación Ambiental**

Los orígenes de la educación ambiental se da en la década de los 70's, la misma surge en el contexto de preocupación mundial ante la seria desestabilización de los sistemas naturales, lo cual pone en evidencia la insostenibilidad del paradigma de desarrollo industrial o "desarrollista" y lleva a la comunidad internacional al planteamiento de la necesidad de cambios en las ciencias, entre ellas, las ciencias de la educación, con el objetivo de darle respuesta a los crecientes y novedosos problemas que afronta la humanidad.

El concepto de educación ambiental no se ha mantenido estático, el mismo se ha modificado, precisamente en correspondencia con la evolución de la idea de medio ambiente. En un principio la atención se centró en cuestiones tales como, la conservación de los recursos naturales, así como de los elementos físico - naturales que constituyen la base de nuestro medio, la protección de la flora y la fauna. Paulatinamente se han incorporado a este concepto, las dimensiones tecnológicas, socioculturales, políticas y económicas, las cuales son

---

fundamentales para entender las relaciones de la humanidad con su ambiente y así poder gestionar los recursos del mismo (García. 2005. p 2).

Aunque el término educación ambiental aparece en documentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (UNESCO), datados de 1965; es en el año 1972, en Estocolmo, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, cuando se reconoce oficialmente la existencia de este concepto y de su importancia para cambiar el modelo de desarrollo. Donde fue constituido el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entidad coordinadora a escala internacional de las acciones a favor de la protección del entorno, incluida la educación ambiental. En dicha conferencia, se crea el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA).

A partir de ese momento, se han realizado diferentes eventos sobre el particular, que conforman lo que llamamos el debate ambiental, entre los que cabe destacar: El Coloquio Internacional sobre la Educación relativa al Medio Ambiente (Belgrado, 1975); La Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, organizada por la UNESCO y el PNUMA en Tbilisi, antigua URSS, 1977; El Congreso sobre Educación y Formación Ambiental, Moscú, 1987; La Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, 1992, la cual aportó importantes acuerdos internacionales y documentos de relevancia, tales como la Agenda 21, en la que se dedica el capítulo 36 al fomento de la educación y a la reorientación de la misma, hacia el desarrollo sostenible y la capacitación; paralelamente a la Cumbre de la Tierra, se realizó el Foro Global Ciudadano de Río 92, en el cual se aprobaron 33 tratados, uno de los cuales lleva por título “Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global”; El Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, Guadalajara (México, 1992) y La Cumbre Mundial de

---

Desarrollo Sostenible (Río + 10), realizada en el año 2002, en Johannesburgo, Sudáfrica.

Por otro lado, Eschenhagen (2003) concluye que la discusión entre educación ambiental y desarrollo sostenible, tiene que ser cuestionada también en concepción, de ambiente, educación y los valores que la sustentan de fondo, considerando todos los intereses involucrados antes de ser adoptada. Si se opta por la educación ambiental, ésta tiene que abrirse a las discusiones paradigmáticas y epistemológicas, para adquirir más claridad y coherencia entre los discursos.

Alvarado, Garita y Rojas (2010) proponen una estrategia de educación ambiental para una escuela en Costa Rica, la cual empleó fundamentalmente una metodología participativa con enfoque ecléctico. Se enfatizó en la práctica de actividades dinámicas e interactivas como talleres participativos de sensibilización, capacitación y giras educativas, en los cuales fue posible la participación activa responsable, mediante el desarrollo de una cultura de conservación del ambiente. La estrategia además, fortaleció los principios y valores en función de mejorar las relaciones ser humano-naturaleza para alcanzar un desarrollo sostenible.

En Colombia se empezó a hablar de educación ambiental en el primer congreso forestal en 1945, allí se hicieron algunas recomendaciones de carácter educativo ambiental en especial para el campesinado. Posterior a eso en 1968 se creó el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INDERENA), entidad que institucionalizó la Educación Ambiental e implementó actividades de información, capacitación sobre conservación y desarrollo de los recursos renovables y conservación del medio ambiente.

En 1978 se creó la Comisión Asesora para la Educación Ecológica y del Ambiente, ente que buscó coordinar con el Ministerio de Educación la inclusión

---

de la ecología, preservación ambiental y recursos renovables, en la programación curricular en los niveles de básica primaria, secundaria y la media vocacional, intermedia profesional, educación no formal y educación para adultos (Sepulveda 2009. p 143).

A partir del decreto 1743 de 1994, aparece en el contexto nacional, los Proyectos Ambientales Escolares PRAE, que son propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, como la herramienta didáctica para integrar la formación ambiental a los currículos de educación formal e informal en el país; la formulación de los PRAE en las instituciones educativas permite que estas sean partícipes en la resolución de problemas ambientales del contexto en el que se desarrollan, desde la formación de personas críticas y participativas, en cuanto al ambiente a partir del dialogo de saberes y la integración curricular.

La implementación de esta propuesta a la escuela no es tarea fácil, y esto es evidente; por ejemplo en el año 2010, se realizó un diagnóstico del estado de los proyectos ambientales escolares. en los colegios de Bogotá, donde se demostró que la formulación de los PRAES, no dialoga con los principios rectores planteados en la Política Nacional de Educación y en muchos casos se desvincula de su función integradora y participativa, por falta de una verdadera comprensión y asimilación de los alcances de este tipo de documentos, originado todo esto por una falta de contextualización y formación de las personas responsables del diseño y desarrollo de los proyectos ambientales, en las instituciones educativas de Bogotá. (Mejía, Huérfano. 2010. p 2).

Existen diferentes investigaciones que plantean estrategias, que se pueden asumir para abordar problemas ambientales, una de estas, la propone Bermúdez y De Longhi (2008), donde establece a la didáctica de las Ciencias, no como una simple disciplina que pueda prescribir cómo enseñar, sino que más bien una alternativa lógica y estructurada para compartir conocimientos, al menos en la situación actual. En este sentido, la escuela tendría que considerar la fuerte

---

imbricación de lo ecológico, con lo social en un doble sentido; es decir, la presencia de lo social, en el objeto de estudio ecológico y la popularización de lo ecológico al ámbito social.

Otro ejemplo, nos lo plantean Moreno, Rodríguez y Otero (2006) En el marco del Proyecto “MEJORA DE LAS POLITICAS DE APOYO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS MONTAÑAS”, que se desarrolló en Colombia, en un estudio de caso en la cuenca de la Laguna de Fúquene. Este estudio se llevó a cabo dentro del marco de una cooperación y financiamiento entre el Proyecto SARD-M de FAO, el Programa Global de Montañas GMP del CGIAR y el Proyecto Regional Cuencas Andinas. El objetivo del estudio fue: “Identificar y analizar las fortalezas y debilidades de los diferentes actores, sobre las políticas de uso y conservación de los recursos naturales renovables, en montañas de los Andes, especialmente agua, suelo y bosque. Ellos tuvieron como herramienta para la obtención de información primaria, la ejecución de una encuesta y entrevista a los pobladores, teniendo en cuenta las variables de conservación, uso y los fundamentos de la política agraria, haciendo énfasis en aquellas que tienen que ver con el uso sostenible de los recursos naturales.

Se levantaron 300 encuestas entre los pobladores, pertenecientes a diferentes estratos sociales y género de la parte alta, media y baja, de tal manera que se pudo medir la aplicabilidad de las mismas. Se realizaron 36 entrevistas a diferentes expertos en Bogotá y Fúquene, contribuyendo a clarificar los mecanismos de formulación y ejecución de las medidas de política, la problemática existente y el contexto dentro del cual se aplican o no las normas. La información de las encuestas fue validada y complementada con la realización de un taller de discusión, en el que se utilizaron herramientas de diagnóstico rural participativo. Esta investigación facilitó herramientas metodológicas para el presente proyecto, dando algunas bases para la construcción de la encuesta y la

interpretación de datos con respecto a la interacción con los recursos naturales y la biodiversidad.

En otra investigación, encontramos a Renjifo et al (2000), donde proponen una estrategia nacional para la conservación de las aves, que se constituyó en una herramienta esencial de conocimiento de éstas, permitiendo el desarrollo de una conciencia ciudadana, hacia la conservación de las mismas y sus hábitats. Con el desarrollo de esta estrategia se estableció un sistema de información donde se integró el conocimiento científico sobre la avifauna del país. Una red nacional de ornitólogos y observadores de aves, estimularon la generación de estudios con énfasis sobre aquellas especies que están amenazadas y sobre sus hábitats y se promovió el establecimiento de áreas protegidas para la conservación de las mismas. Este tipo de prácticas, permiten la conservación de los ecosistemas y fortalecen los procesos investigativos, contribuyendo al desarrollo sostenible y al medio ambiente.

Durante la presente investigación, a través de la estrategia “al Rescate de la Fuentes Hídricas” fase 2 y más precisamente en la feria de la Biodiversidad, se realizó una conferencia y una salida de campo para la observación de aves, teniendo en cuenta la importancia ecológica que tienen éstas para la zona objeto de estudio, convirtiéndose en un pretexto para adelantar procesos de educación ambiental en un futuro. Con este evento los estudiantes investigadores, pudieron constatar que existe en el Departamento del Quindío una organización que trabaja en beneficio de la conservación y protección de la avifauna de la región, con prácticas de fácil aplicación por parte de la población de todas las edades. Se creó conciencia sobre la relevancia que tienen las aves para los ecosistemas y el medio ambiente en personas que requieren orientación e información, dada su situación de formación y situación cultural. En la zona objeto de estudios, se observó habitantes, que realizan prácticas de cacería de aves y a través d esta

---

conferencia se quiso sensibilizar a la población, con el fin de contrarrestar esas prácticas depredadoras.

La línea de investigación, “La Educación Ambiental en el contexto educativo colombiano” del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, propuso las líneas de práctica, contemplando propuestas de acompañamiento basadas en la sostenibilidad, con el fin de orientar y respaldar pedagógica y ambientalmente los Proyectos Ambientales Escolares de las Instituciones Educativas. Así mismo, estos proyectos han desarrollado actividades que dejan entrever la articulación entre la escuela, la comunidad y la ciudad, a partir del acercamiento a la influencia de algunas prácticas socioeconómicas y culturales sobre la estructura ecológica territorial, con el fin de llevar a cabo acciones que desde la escuela integren a la comunidad, para mitigar el impacto ambiental que éstas tienen (Porras, et al 2003).

La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros". (Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente. Moscú, 1987 en Libro blanco de la educación ambiental en España). La educación ambiental es ante todo, educación para la acción. Actúa ampliando nuestros conocimientos y conciencia acerca de los impactos de la actividad humana sobre el medio, pero con el objetivo último de mejorar las capacidades para contribuir a la solución de los problemas (Prieto, Manjarrés y Mejía, 2011).

La naturaleza sistémica que caracteriza al Proyecto Ambiental Escolar de la Institución Educativa La Popa, adopta el concepto planteado en la Política Nacional, que define a la Educación Ambiental:

“Como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente” (MMA y MEN, 2002, p.18).

Por consiguiente, a manera de reflexión y retomando las anteriores citas: la educación ambiental trata de facilitar, desde una aproximación global e interdisciplinar la comprensión de las complejas interacciones entre las sociedades y el ambiente. Y esto a través de un mejor conocimiento de los procesos ecológicos, económicos, sociales y culturales, es decir, del análisis crítico de los problemas socio-ambientales y su relación con los modelos de gestión y las acciones humanas. Con la educación ambiental se pretende fomentar el compromiso para contribuir al cambio social, cultural y económico, a partir del desarrollo de un amplio abanico de valores, actitudes y habilidades que permita a cada persona formar criterios propios, asumir su responsabilidad y desempeñar un papel constructivo.

Así, durante este proyecto se desarrollaron estrategias educativas para abordar la problemática ambiental frente a la contaminación, disminución y uso inadecuado de los recursos naturales, lo que permitió no solo a los estudiantes, maestros, padres de familia de la Institución, sino también a la comunidad en general, construir y ampliar su conocimiento ambiental, teniendo en cuenta que el hombre busca día a día solución a sus necesidades humanas dejando de lado la conservación del medio ambiente como lo plantea Álvarez (2006).

---

Estas referencias bibliográficas contribuyeron con la construcción de la encuesta y estrategias de este proyecto, teniendo en cuenta lo que históricamente se ha realizado a nivel mundial y nacional en diferentes encuentros, conferencias, foros, cumbres e investigaciones sobre medio ambiente, desarrollo sostenible, proyectos ambientales escolares y educación ambiental, que se constituyeron en la base para la construcción de políticas, campañas y proyectos que de alguna manera sirvieron para la creación, adaptación y contextualización de las herramientas que aquí se aplicaron.

Sobre la base de una sustentación científica se fortalecieron e implementaron procesos de Educación Ambiental en una zona que lo reclamaba, dadas las circunstancias de afectación y deterioro medioambiental y gracias a la presencia de la Institución Educativa La Popa y su PRAE, las cuales se constituyeron en fortalezas para articular las estrategias que aquí se pudieron desarrollar.

Las fuentes bibliográficas consultadas y los documentos emanados de las diferentes cumbres, encuentros y foros sobre el particular, permitió un enfoque claro y conciso sobre la problemática ambiental objeto de estudio. A pesar que estos eventos mundiales tienen sus falencias, son el punto de referencia para el estudio de la situación real del detrimento ambiental y permiten alcanzar una visión global para la comprensión de la situación de la parte media de la cuenca del río La Vieja.

### **2.5.3 Proyección Comunitaria**

La proyección comunitaria y su relación con el concepto de gestión, que se entrelaza alrededor de las propuestas de educación ambiental, desde la mirada de visión sistémica del ambiente y de formación integral, fundamental para la construcción de procesos en los cuales, la interacción escuela-comunidad sea el eje dinamizador de una cultura ética para el manejo adecuado del ambiente.

---

Para esta dinámica práctica, teórica e investigativa de este proyecto, se tiene en cuenta el concepto de proyección comunitaria, planteado por Torres (2002 citado en MMA y MEN, 2002), donde menciona:

“Que ésta implica que los actores comprometidos en los procesos de la educación ambiental, tanto a nivel individual como colectivo, reconozcan sus propias competencias y responsabilidades, con miras a clarificar su papel en la toma de decisiones para la resolución de conflictos y la proyección de sus acciones, en el campo particular de lo ambiental, y para la búsqueda de alternativas de solución a las problemáticas”.

Teniendo en cuenta el anterior concepto, esta investigación buscó fortalecer el proyecto ambiental escolar, que ve en la proyección comunitaria una oportunidad para comprometer a los pobladores en los procesos de formación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y biodiversidad, para que la escuela sea reconocida y tenida en cuenta por los grupos de trabajo interinstitucionales y que además, sea aceptada como un actor participante en la construcción de instrumentos de planeación municipal (Plan de Ordenamiento Territorial y Plan de Educación Ambiental Municipal, orientado por el Comité Municipal de Educación Ambiental COMEDA), por sus competencias y responsabilidades en lo pedagógico-didáctico, las cuales se reflejaron en las estrategias educativas que condujeron a la construcción del conocimiento, para interpretar, explicar e intervenir los problemas ambientales que permitieron contribuir con los cambios de pensamiento y comportamiento en la relación comunidad educativa - naturaleza.

La proyección comunitaria, fortaleció los procesos de lectura de contexto, desde el diálogo de saberes, propiciando el acercamiento del conocimiento tradicional con el científico, insumo necesario para identificar las actividades que se desarrollan en la parte media de la cuenca del río La Vieja, en torno al uso de

los recursos naturales y la biodiversidad. Este reconocimiento permitió que la comunidad participara activamente en el proceso de identificación y análisis de hechos, potencialidades y en la construcción de escenarios para la capacitación, la gestión y la intervención, en búsqueda de soluciones a la problemática planteada.

## **2.6 CONCEPTOS QUE INTEGRAN A LA COMUNIDAD DE LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA**

### **2.6.1 Cuenca**

“Área topográficamente delineada por divisorias de agua, que resulta drenada por un sistema de escurrimientos hacia un colector común. Es una unidad hidrológica descrita como unidad físico-biológica, y socioeconómica-política, para planificar y ordenar el uso de los recursos naturales, y las actividades humanas”. (FAO, 1993 Volumen 1)

En su acepción más simple, se conoce como cuenca hidrográfica a un área drenada por un río. La cuenca es una unidad natural hidrológica y geofísica, con límites definidos que facilitan la planificación y el aprovechamiento de sus recursos. Los límites de la cuenca dependen de su topografía y están determinados por la línea divisoria de aguas. En la cuenca es posible efectuar un balance del ciclo hidrológico, cuantificando con mayor precisión el agua disponible.

Así mismo, las cuencas hidrográficas facilitan la percepción del efecto negativo de las acciones del hombre sobre su entorno, evidenciándolas en la contaminación y en la calidad del agua evacuada por la cuenca, quedando claro, por cierto, que el agua es el recurso integrador y el producto resultante de la cuenca.

El movimiento del agua en la cuenca conecta e integra sus partes, presentando a esta unidad natural como un arquetipo de sistema; es decir: como una entidad en la cual sus componentes están dispuestos en una agrupación de elementos ligados y mutuamente dependientes, de manera que conforman una unidad y actúan como tal. Esta figura se da muy claramente en las cuencas hidrográficas, en su arreglo jerárquico como cuencas, subcuencas y micro cuencas, y en la respuesta de conjunto de los procesos biofísicos, naturales o alterados por la actividad humana, que tienen lugar dentro de sus límites. Para esta investigación se propone el concepto de cuenca, teniendo en cuenta a ésta como el lugar donde se interactúa, donde se habita y donde se lleva a cabo las diferentes relaciones ecológicas, sociales y económicas, es por eso que este concepto se muestra de manera transversal e integradora y aunque solo abarca la parte media de la cuenca, se puede convertir en una estrategia que se replique en toda la zona de influencia del Río La Vieja.

### **2.6.2 Degradación de la cuenca**

“La degradación de una cuenca, es la pérdida de valor en el tiempo, incluyendo el potencial productivo de tierras y aguas, acompañada de cambios pronunciados en el comportamiento hidrológico del sistema hídrico regional. La degradación de una cuenca hidrográfica procede de los efectos recíprocos, de las características fisiográficas, el clima y el uso inadecuado de las tierras. La degradación que ocasiona perturbaciones ambientales, menores oportunidades económicas y mayores problemas sociales”. (FAO, 1993 1 Volumen).

Una vez más, se encuentra una concordancia en la descripción de los problemas existentes en el sitio producto de esta investigación, es evidente que en este punto la situación de la cuenca del Río La Vieja coincide con lo expuesto por la FAO, porque como se ha dicho, en la zona existe pérdida de suelo por

---

erosión, tala y quema de los bosques, pesca y caza indiscriminada, contaminación por residuos sólidos y líquidos, ampliación de la frontera agrícola, lo que contribuye con el cambio climático y sus consecuencias como sequías e inundaciones. Ahora bien, es necesario realizar cambios en el uso de la tierra, a nivel estructural y no estructural en la cuenca, con el objetivo de alcanzar su ordenamiento.

### **2.6.3 Ordenamiento de la cuenca**

Se entiende por ordenamiento o manejo de cuencas, la aplicación de principios y métodos para el uso racional, integrado y participativo de los recursos naturales de la cuenca; fundamentalmente: agua, suelo y vegetación, a fin de lograr una producción óptima y sostenida de estos recursos, con el mínimo deterioro ambiental, para beneficio de los pobladores y usuarios de la cuenca. En el manejo de la cuenca es importante la labor coordinada de las instituciones públicas y privadas pertinentes (Anaya, 2012).

Los principios y métodos empleados para el ordenamiento, están basados en ciencias como la hidrología, la geología, la ciencia del suelo, la aerotecnia y el cultivo de las plantas, la reforestación, la ciencia de los pastos, la meteorología, la ecología, la geografía, la sociología, la antropología, la administración, la economía y la informática, entre las principales. Esta diversidad de especialidades hace que el manejo de cuencas sea una actividad necesariamente multi e interdisciplinaria y, sobre todo, transectorial.

“La ordenación de una cuenca es el proceso de formulación y ejecución de un sistema de acción, que incluye el manejo de los recursos de la cuenca para la obtención de bienes y servicios, sin afectar negativamente a los recursos de suelos y aguas. La ordenación de una cuenca hidrográfica debe considerar los

factores sociales, económicos e institucionales, que actúan dentro y fuera del área de la cuenca”. (FAO, 1993 1 Volumen).

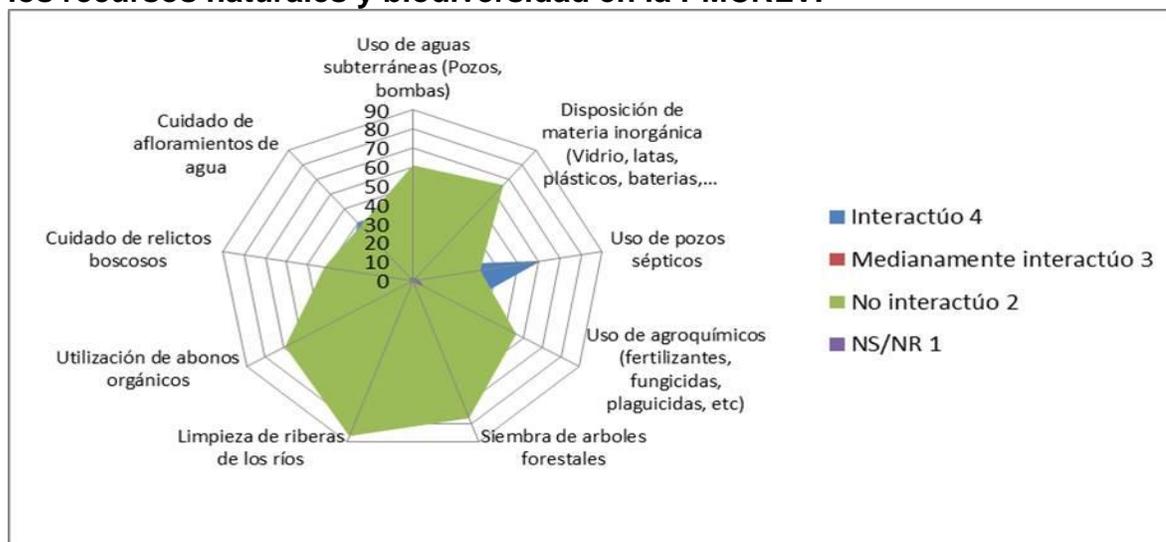
En este punto se establece la importancia que tiene el ordenamiento de una cuenca, que para el caso en particular se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones: calidad del agua, conservación de la biodiversidad, aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y prácticas amigables, para disminuir los efectos negativos sobre el suelo y el agua. Esta zona se concibe como de vital importancia para el desarrollo social, económico y cultural del centro del país, dadas sus características geográficas, políticas, climáticas y económicas. Por ello se realizaron estrategias que contribuyeron a la ordenación de la parte media de la cuenca del Río La Vieja.

### 3 DETERMINACIÓN DE LA INTERACCIÓN CON RESPECTO A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ASOCIADA A LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD

La conservación de las especies de seres vivos es hoy un valor compartido entre las sociedades humanas. La necesidad de defender estos valores lleva a las sociedades a buscar mecanismos que contrarresten los efectos de la degradación de los ecosistemas, uno de esos mecanismos es la organización a través de instituciones y para ésta investigación es la Institución Educativa La Popa, la que ha actuado en esta zona del país, que padece los efectos de alteración provocada por las prácticas humanas. Por consiguiente el establecer el grado de interacción de los pobladores de la comunidad que se beneficia de la cuenca del río La Vieja es de suma importancia para determinar las acciones en las que se debe priorizar.

#### 3.1 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE CONSERVACIÓN

**Figura 3-1. Nivel de interacción con respecto al criterio de Conservación de los recursos naturales y biodiversidad en la PMCRLV.**



**Fuente: Autoría Propia del investigador**

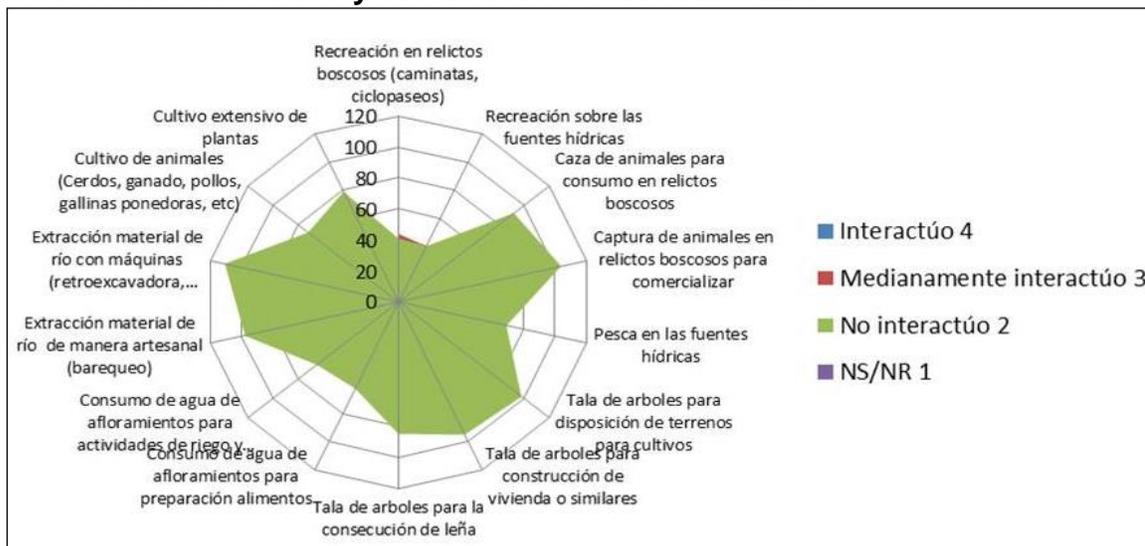
Frente al criterio de conservación (Figura 3-1) encontramos que cerca del 85% de la población encuestada no interactúa con los recursos naturales y biodiversidad presente en la zona de estudio, destacando que lo referente con limpieza de riberas y la siembra de árboles forestales se encuentran como su menor prioridad. Como se observa en la figura 3-1, en color azul se encuentra el uso de pozos sépticos como una práctica con la que población interacciona, ya que un gran porcentaje de las fincas y asentamientos poseen pozos sépticos, gracias a campañas adelantadas en años anteriores por el Comité de Cafeteros.

Ahora bien, en el cuidado de afloramientos de agua se muestra como un criterio que de cierta manera la comunidad ha abordado y esto se debe en parte al trabajo académico que se adelantó con los estudiantes egresados, beneficiarios del Proyecto Ambiental Escolar PRAE, ya que algunos fueron encuestados. Ellos fueron los mayores multiplicadores de información y junto con sus familias dedicaron parte de su tiempo para la limpieza de fuentes hídricas y siembra de “chusquines” de guadua en sus riberas.

Mientras que las otras prácticas: uso de aguas subterráneas (pozos, “bombas” o aljibes ), disposición de materia inorgánica (vidrio, latas, plásticos y baterías ), cuidado de relictos boscosos, siembra de árboles forestales, limpieza de riberas de los ríos y utilización de abonos orgánicos, evidencian la “no interacción”, lo que ha generado una mayor presión hacia los recursos naturales y la biodiversidad, esto se debe traducir en una adopción inmediata de medidas conservacionistas que conlleven al desarrollo sostenible de la zona. La percepción de la conservación del medio ambiente sobrepasa lo meramente físico y biótico, involucra lo social, económico y político, como dimensiones que interactúan en el marco de la gestión ambiental. Así, se hace necesario un enfoque sistémico y complejo en las actividades sobre el entorno, donde se incluya cambios de hábitos y costumbres, de estilo de vida y una concienciación de los actores sobre la necesidad de conservar y proteger la cuenca.

### 3.2 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE APROVECHAMIENTO

**Figura 3-2. Nivel de interacción con respecto al criterio de aprovechamiento los recursos naturales y biodiversidad en la PMCRLV.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

Desde el punto de vista del criterio de aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad (Figura 3-2), una vez más, la “no interacción” se coloca por encima de las escalas de “interacción” y “mediana interacción”, destacando que el total de las personas encuestadas no laboran o no han laborado en la extracción de material de río con máquinas como retroexcavadoras y dragas, las cuales resultan muy nocivas en los ecosistemas acuáticos, causando pérdida del lecho, originando mayor escorrentía, afectación a la fauna acuática y depósito de material de arrastre en otras zonas, lo que cambia en algunos casos el curso normal del río.

De igual forma, se destaca la no captura de animales para comercializar, por parte de los pobladores de la zona y aunque lo hacen, es de manera esporádica y estrictamente para consumo de su carne, como lo manifestaron el 8% de las personas encuestadas.

Por otra parte, se evidencia una “mediana interacción” frente a los criterios de recreación, ya sea sobre las fuentes hídricas y en los relictos boscosos que existen en la zona de estudio, esto se debe a que hay parajes y lugares de gran importancia turística, que inclusive se promocionan a nivel nacional, como las prácticas del “Balsaje por el río La Vieja”, caminatas y cabalgatas al “Valle de Maravélez” y “Pizamal”.

Es evidente que la extracción de recursos bióticos y abióticos por muchos años en la zona de estudio, ha llevado a extinciones y perturbaciones graves sobre las especies, los ecosistemas y los mismos pobladores. Lo que debe conllevar a que las personas cambien sus hábitos de consumo y aprovechamiento de los recursos de manera racional y sostenible.

Cabe decir, que existen grandes terratenientes en la zona, con cultivos extensivos de piña, naranja, plátano, yuca y sobre todo pastos para ganadería, los cuales han contribuido con el detrimento de los recursos naturales con sus prácticas invasivas, como el uso intensivo de agroquímicos que suelen ser esparcidos por aviones fumigadores. Según la CRQ (2009) las empresas asfaltadoras de la zona extraen cantidades industriales de material de río con técnicas muy invasivas hacia los ecosistemas.

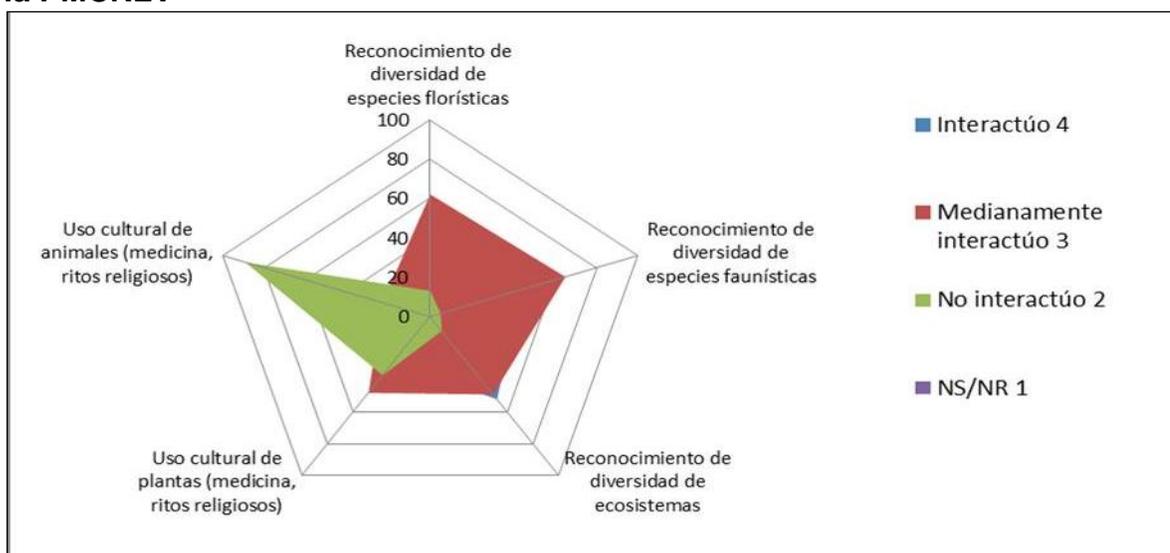
También se identifican como los principales problemas a solucionar la insostenibilidad de los procesos agrícolas actuales, la pobreza generalizada del sector rural, así como los procesos de erosión (síntoma de degradación), desertificación y el uso de productos peligrosos para el medio ambiente.

Frente a este sinuoso y enredado camino que comprende la estrecha relación entre recursos naturales, biodiversidad, diversidad cultural y ante la preocupación por mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales, todos los actores sociales, Estado, academia, ambientalistas, empresarios, campesinos, requieren

fortalecer los procesos de participación social que conduzcan a un manejo sostenible de la riqueza biológica existente en la región objeto de este estudio.

### 3.3 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE BIODIVERSIDAD

**Figura 3-3. Nivel de interacción con respecto al criterio de biodiversidad en la PMCRLV**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

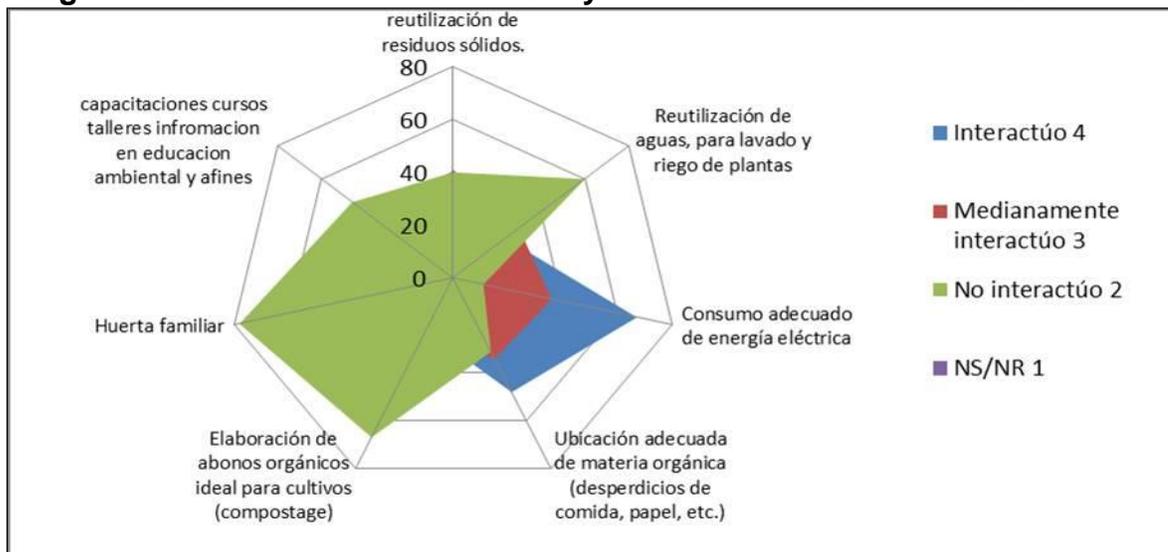
En el criterio de biodiversidad (Figura 3-3) resulta relevante que la población encuestada muestra una “mediana interacción”, por encima de la “no interacción”, frente a conceptos como el reconocimiento de diversidad de especies florísticas, faunísticas y ecosistémicas, desde el punto de vista del conocimiento popular, el cual se deduce a partir de sus necesidades e interacción, en su cotidianidad se relacionan con plantas que suelen ser comunes en la zona como guadua, samán, cedro negro y rosado, caracolí, yarumo y guamo. De la misma forma están presentes en el conocimiento de los pobladores, especies faunísticas como la ardilla, armadillo o gurre, chucha o fala, guatín, tortuga pimpano, iguana, nutria de río, como los más representativos del lugar.

De otro modo, cerca del 20% de la población encuestada reconoce y utiliza plantas que culturalmente tienen propiedades curativas o con cierto uso en lo religioso, lo cual hace parte de las tradiciones propias del eje cafetero, influenciada por la cultura antioqueña y valluna, donde las plantas aromáticas y medicinales juegan un papel importante en la salud de los pobladores. Con respecto al uso de animales en prácticas medicinales y religiosas, se muestra que las prácticas culturales no apuntan hacia este tipo de costumbres, relacionado más que todo con la medicina tradicional indígena, al esoterismo y las supersticiones.

Una de las formas más importantes para conservar los bienes y servicios de los ecosistemas, es promover y asegurar en los actores el reconocimiento de la diversidad biológica, es decir, si se logra que los pobladores de la parte media del Río La Vieja, se reincorporen con la naturaleza, ellos mismos defenderán, conservarán y aprovecharán de forma racional aquellos componentes de la biodiversidad, con los cuales interactúan, contribuyendo a la reducción de su huella ecológica y alcanzando un desarrollo sostenible.

### 3.4 INTERACCIÓN CON RESPECTO AL CRITERIO DE PRÁCTICAS AMIGABLES

**Figura 3-4. Nivel de interacción con respecto al criterio de prácticas amigables con los recursos naturales y biodiversidad en la PMCRLV.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

Al evaluar el criterio de prácticas amigables (Figura 3-4) que pueden llegar a adelantar los pobladores encuestados, se evidenció que algunas resultan positivas, quizá por acciones adelantadas por la misma institución educativa La Popa, campañas televisivas y campañas de entes municipales en asocio con la empresa privada recolectora de residuos sólidos Serviaseo S.A, que en cierta medida, se han preocupado por la ubicación adecuada de materia orgánica y el consumo racional de energía eléctrica, este último tiene un efecto económico positivo en los usuarios, es decir, al ahorrar energía eléctrica, están ahorrando dinero. Por otra parte, resulta preocupante que en la zona de estudio siendo una zona rural, no se encuentre entre estas prácticas amigables, la implementación de la huerta familiar, teniendo en cuenta que desde la academia y en asocio con la administración local y entidades formativas como el SENA, se han adelantado en repetidas ocasiones programas de seguridad alimentaria. Esto se debe sin duda, al no seguimiento de procesos de los programas de vulnerabilidad social,

como lo plantea Machado (2008), quien dice que el problema de la seguridad alimentaria en Colombia, radica no en la disponibilidad de alimentos, sino en sus características estructurales y cualitativas de la dieta de los colombianos y en el seguimiento de procesos de los planes institucionales desarrollados.

Los territorios rurales contienen la mayoría de los sistemas de recursos naturales supliendo alimentos, esparcimiento y servicios ecosistémicos, pero al mismo tiempo, estos sistemas se encuentran bajo procesos de degradación causados principalmente por prácticas ecológicas y ambientalmente insostenibles, producto del empleo de modelos extractivos intensos y la aplicación de esquemas tecnológicos poco amigables.



que cada personas dio, frente al criterio preguntado. En éste se observan dos gradientes.

El gradiente más fuerte (vector que se dirige a la derecha) inicia en el criterio de reciclaje, reutilización de residuos sólidos (RRRSO), dicho criterio presenta una valoración que resulta positiva, teniendo en cuenta que la población encuestada en su mayoría “interactúa” y “medianamente interactúa” en dicho criterio. Con este vector podemos inferir que la población se comporta en términos de interacción de forma progresiva, es decir, en el primer cuadrante del plano cartesiano, se ubican aquellos criterios que se encuentran en un nivel óptimo de interacción y que el vector lo que hace es indicar una tendencia de los otros criterios de los demás cuadrantes; sin desconocer que existen criterios en los cuales se debe trabajar para alcanzar un nivel óptimo de “interacción” y sin dejar de lado que en algunos casos, la no interacción resulta benéfica, como se puede observar con el criterio de caza de animales para consumo en relictos boscosos (CAN) que se encuentra al final del vector, donde se observa que son pocas las personas que realizan esta práctica.

El segundo gradiente es menos fuerte (vector que se dirige hacia arriba) inicia en uso de agroquímicos (fertilizantes, fungicidas y plaguicidas) (USAGRO) presenta una correspondencia fuerte con la utilización de abonos orgánicos (UABOR), en este caso se establece la “no interacción” con estos productos, los cuales en la actualidad no presentan un alto consumo, gracias a las prácticas que han generado el cambio del uso del suelo, en donde los cultivos de plantas han pasado a ser sustituidos por procesos de lotización para construcción de casas campestres (CRQ, 2009). De igual forma, este vector apunta hacia la caza de animales para consumo en relictos boscosos (CAN), lo que indica, que el vector tiene una tendencia progresiva en las prácticas, frente a los criterios tenidos en cuenta en la encuesta. En resumen, el ADC muestra un grado de organización de los criterios frente a la conservación, aprovechamiento, biodiversidad y prácticas amigables, que reflejan una tendencia progresiva de los

comportamientos humanos, en esta zona del país. Dada la significancia estadística (57%) que arrojó el ADC, se estableció que la interacción requiere mayor compromiso, tanto de los entes gubernamentales como de la comunidad educativa para hacer posibles niveles óptimos de interacción positiva en la parte media de la cuenca del Río La Vieja.

#### **4 CONSTRUCCIÓN DE ESTRATEGIAS CON LA COMUNIDAD, QUE PERMITIERON EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS Y SOSTENIBLES, PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD DE LA PMCRLV.**

Las estrategias implementadas en la presente investigación, atendieron algunas necesidades que demandaron los actores, en este caso los estudiantes de la Institución Educativa La Popa, que en su afán de coadyuvar con el medio ambiente, desarrollaron prácticas que resultaron beneficiosas para la comunidad, buscando reintegrarlos al ecosistema de esta región del país, a través de un proceso participativo que permitió la adaptación y aplicación de estrategias en educación ambiental en pro del desarrollo sostenible de la región.

##### **4.1 ESTRATEGIA “AL RESCATE DE LAS FUENTES HÍDRICAS” Fase 1**

Esta estrategia se inició con un ejercicio de diálogo de saberes, donde los estudiantes expresaron sus diferentes opiniones frente a la problemática ambiental de la vereda La Popa, destacándose los siguientes comentarios:

- Agudelo (2013). “Desde nuestras casas estamos arrojando desechos que afectan las fuentes hídricas, residuos sólidos y aguas domésticas que deterioran la calidad de las aguas de nuestras quebradas que desembocan al Río La Vieja”.
- García (2013). “Las ciudades y los pueblos arrojan a los Ríos y quebradas toda clase de contaminantes y nosotros en la zona rural somos los más afectados”.
- Ortiz (2013). “En las fincas donde vivimos, hay algunos cultivos, para ello se emplea químicos como plaguicidas y fertilizantes, cuando llueve, muchos de estos residuos son arrastrados por el agua y terminan en las quebradas”.

- 
- Martínez (2013). “Se cortan árboles y guadua exageradamente y luego se hacen quemas, cuando llueve, la tierra es arrastrada a los Ríos”.
  - Parra (2013). “La minería a cielo abierto se hace con máquinas muy poderosas que acaban con el fondo de los Ríos y deja sin trabajo a muchos areneros artesanales”.
  - Alfaro (2013). “Anteriormente podíamos ir a pescar y bañar a los Ríos y quebradas, ahora es imposible porque el agua se ve muy oscura y huele mal”.

La crisis ambiental, lleva a los jóvenes de grados de básica secundaria de la Institución Educativa La Popa a la reflexión y a pensar las situaciones ambientales que los están afectando. La contaminación se hace evidente en los testimonios anteriores: tala y quema de bosques, vertimientos a ríos y quebradas, mal manejo de los recursos naturales, con el agravante del impacto social que se está generando en sus pobladores. Estas situaciones se han naturalizado de tal manera que se consideran aceptables en la parte media de la cuenca del Rio La Vieja.

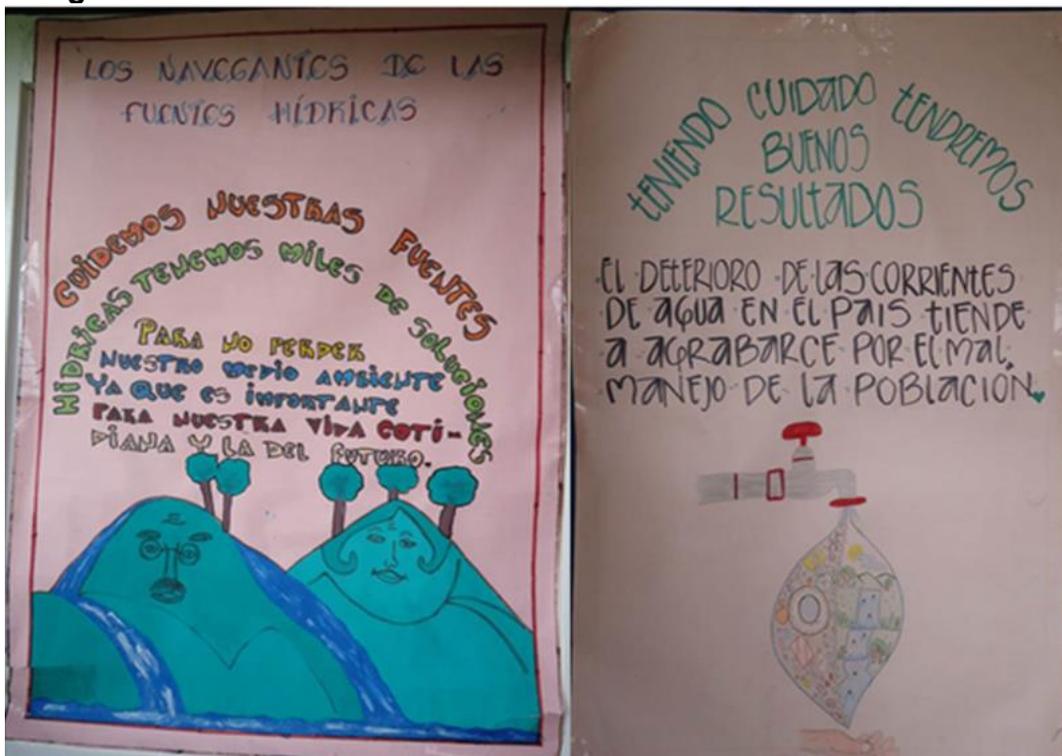
Por ello, la importancia del diálogo de saberes, ya que se convierte en una nueva alternativa para la reconstrucción y la apropiación del mundo y la naturaleza como compromiso de todos. En la mayoría de los casos la racionalidad económica dominante encubre la complejidad de las cosas y las convierte en cosas aceptables (Leff, 2006).

Para el joven del grado 7°, ya es común ver el río contaminado con sus aguas oscuras y mal olientes, por lo cual tratar de coadyuvar en su rescate no es importante. En ese aspecto se debe educar y formar para sensibilizar y generar conciencia sobre el cuidado del medio ambiente.

Los conocimientos, raciocinios, creencias, mitos, valores, emociones, todas las expresiones de los actores con los que se impulsan este tipo de prácticas,

propias de seres humanos que sienten, piensan y actúan, con capacidades para hacer cosas. Muchas veces estos valores se desconocen, o se cree que son puramente razón aplicada, porque se encuentran ensimismados e ignoran la situación que transcurre en su entorno. Esta dimensión vital e integral es decisiva para generar capacidad transformadora (Jara y González. 2007). De ahí la necesidad de una formación que genere capacidad crítica y compromiso frente al medio ambiente, y conciencia frente a las decisiones y acciones.

**Figura 4-1. Cartelera alusiva a la conservación de las fuentes hídricas, elaboradas por el grupo de investigación “Trocheros ambientales”, Estrategia “Al Rescate de las fuentes Hídricas”.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

El grupo de investigadores llevó la experiencia a la 2ª feria EXPOAMBIENTE 2012, los días 28 y 29 de Julio de 2012. En un *stand* los estudiantes mostraron parte de la situación que se presenta en el Río Espejo afluente del Río La Vieja.

---

Cerca de 500 estudiantes visitaron la feria, que se realizó en las instalaciones del Museo del Quindío de La Tebaida. Esta actividad pretendió interactuar con estudiantes de otras instituciones, compartiendo saberes del cómo el hombre se relaciona con el ambiente, mostrando la importancia de tomar conciencia sobre el por qué conservar para el futuro y mejorar la calidad de vida de cada uno de los pobladores. Así cómo la adopción de una actitud consciente ante el medio que se le presenta a diario y del cual son parte de manera indisoluble. Todo esto, mediante la exposición de la estrategia permitiendo fortalecer los conocimientos adquiridos con respecto a contaminación de fuentes hídricas, factores bióticos y físicos de las corrientes de agua y técnicas de muestreo para la determinación de la calidad de aguas. Los estudiantes investigadores tuvieron la necesidad de transmitir ideas y relaciones a partir de un acercamiento directo entre la audiencia y los recursos que se interpretaron.

De otro lado, se realizaron tres ciclo-paseos ambientales, donde participaron los jóvenes investigadores “Trocheros Ambientales” y el docente dinamizador (Figura 4-2), los estudiantes disfrutaron de los lugares conocidos como “Laguna Azul” que corresponde a una quebrada afluente del Río Espejo en la vereda La Popa, “los chorros” en la vereda “El Cinco” y un recorrido por la vereda Pizamal. Los estudiantes investigadores vivieron de forma directa la intervención humana como cultivos extensivos, tala y quema de bosques, contaminación de las aguas de diferentes fuentes hídricas como lo visto en las Quebradas “La Jaramilla”, “Cristales”, “La Arboleda”, “El Cinco” y “La Tulia” las cuales están recibiendo las aguas domésticas de la zona urbana de La Tebaida y es en la parte rural, más exactamente en la vereda La Popa quienes están sufriendo los impactos ambientales negativos, como la pérdida de la variabilidad genética, extinción local de especies florísticas y faunísticas, sumado a esto las prácticas agrícolas no amigables con el ambiente y la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos, que están afectando directamente los ecosistemas de bosque, guadua y

acuáticos y por ende a la misma población que se relaciona con la parte media de la cuenca del Río La Vieja..

Estos lugares son “laboratorios vivos” donde se midieron comportamientos sociales de los investigadores con respecto a los conocimientos previamente dados, los estudiantes interactuaron con los ecosistemas, se divirtieron y razonaron, frente a las prácticas humanas, desarrollando un proceso de sensibilización ambiental, entendida como esa capacidad que tienen los seres humanos de concienciarse de todo aquello que ocurre a su alrededor, tanto lo que sucede naturalmente, como lo ocasionado por ellos mismos, concordando con lo expuesto por Morant, (2008) quien plantea que a través de la participación y la interrelación con los componentes naturales, se contribuye a generar una cultura ambiental, incluyendo la formación, la motivación para la adquisición de valores ambientales en los estudiantes en este caso los de la Institución Educativa La Popa.

**Figura 4-2. Ciclo-paseo ambiental Vereda la Popa, fotografía que muestra la intervención humana en el suelo, en este caso preparación del terreno para el cultivo extensivo de Caña de Azúcar.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

La interrelación humana con el medio ambiente es de suma importancia, porque permite a los jóvenes conocer cuáles son las zonas de conservación, sus relictos y senderos y contrastarlos con aquellos lugares que están sufriendo los efectos por intervención, contaminación y degradación del medio ambiente; de esta manera sus prácticas se tornan más apropiadas y son ellos quienes deben actuar aplicando prácticas apropiadas y amigables, que contengan un impacto que transforme sus vidas y ayuden a cuidar el patrimonio natural y la biodiversidad.

En otra actividad propuesta en esta estrategia, el grupo de investigación de la Institución Educativa La Popa desarrollaron interpretación ambiental en el Río Espejo, que consistió en resaltar aquellas zonas que presentan condiciones distintas a aquellas que evidencian intervención antrópica invasiva, analizando las

---

redes tróficas existentes en los relictos boscosos, destacando la presencia de fauna y flora endémica e incentivando a los investigadores para que planteen propuestas de recuperación, en donde la reforestación, la disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos son las más relevantes entre los estudiantes para contribuir la recuperación de uno de los afluentes más importantes del Río La Vieja, que recorre los municipios de Armenia, Montenegro y La Tebaida, recogiendo las aguas de una gran cantidad de quebradas del departamento del Quindío (Figura 4-3).

Se encontró que algunas causas y consecuencias del deterioro de los ecosistemas han conllevado al calentamiento global. Las prácticas que se llevan en la actualidad son muy negativas para la biodiversidad y los recursos naturales. Los estudiantes observaron que el río está recibiendo grandes cantidades de suelo proveniente de la erosión especialmente en épocas de lluvia; además los pobladores realizan tala sin control de guadua y árboles nativos y vierten sobre su cauce y riberas, residuos sólidos y líquidos provenientes de prácticas domésticas y agrícolas. En este punto los investigadores adquirieron valores sociales, como el respeto por la naturaleza, el derecho de disfrutar de espacios de recreación y experimentación y a su vez el deber de conservar para futuras generaciones, el compartir sus saberes con sus congéneres, el del servicio donde el estudiante se ofreció con el interés de conocer para conservar y una profunda empatía por el medio ambiente, que los impulsaron a participar activamente en la protección y mejoramiento de los ecosistemas presentes en la zona de estudio..

**Figura 4-3. Visita al Río Espejo, principal afluente del Río La Vieja, grupo de Investigación “Trocheros Ambientales”, estrategia “Al Rescate de la fuentes hídricas**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

El grupo investigador estableció 4 estaciones de muestreo y observación de manera aleatoria sobre el Río Espejo, en el sector conocido como “Las Chilas” (Figura 4-4). El recorrido se hizo aguas arriba iniciando en la estación 4 y finalizando en la estación 1, con una separación entre cada estación de aproximadamente 50 metros. Allí con ayuda de 3 redes de mano D-Net, pinzas, bandejas plásticas, alcohol etílico al 75% y frascos plásticos, (Figura 4-15) se colectaron macroinvertebrados acuáticos que se identificaron posteriormente hasta el nivel de familia, en la Institución educativa La Popa, utilizando claves taxonómicas y lupas (Figura 3-11) (Roldán, 1982, Save Our Streams Project 2003). Esta información se contrastó con el índice BMWP’ de Helawell (1978), modificado por Alba-Tercedor (1996).

El valor del índice se da por la suma total de la puntuación de cada familia y este se ubica entre los rangos que se nombran a continuación (Tabla 4-1):

**Figura 4-4. Muestreo de Macroinvertebrados Acuáticos con red de mano, sobre el Río Espejo. Grupo de Investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “ Al rescate de la fuentes hídricas”.**



Fuente: Autoría propia del investigador

**Tabla 4-1. Índice BMWP' modificado por Alba-Tercedor, 1996.**

CLASE	CALIDAD	VALOR	SIGNIFICADO	COLOR CARTOGRÁFICO
I	“Muy Buena”	≥121	- Aguas muy limpias.	<b>Azul oscuro</b>
II	“Buena”	101-120	. Aguas limpias	<b>Azul claro</b>
III	“Aceptable”	61 – 100	- Son evidentes algunos efectos de la contaminación	<b>Verde</b>
IV	“Dudosa”	36 – 60	- Aguas contaminadas.	<b>Amarillo</b>
V	“Crítica”	16 -35	- Aguas muy contaminadas.	<b>Naranja</b>
VI	“Muy Crítica”	> 15	- Aguas fuertemente contaminadas.	<b>Rojo</b>

**Fuente: Alba-Tercedor, 1996.**

**Tabla 4-2. Individuos por familia de macroinvertebrados acuáticos colectados Río Espejo La Tebaida Quindío.**

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ABUNDANCIA	I.BMWP'
ARTROPODA	INSECTA	ODONATA	Coenagrionidae	23	28
		DIPTERA	Chironomidae	178	
			Simuliidae	45	
		TRICHOPTERA	Hydropsychidae	32	
ANELIDA	OLIGOCHAETA	HAPLOTAXIDA	Haplotaxidae	36	
	HIRUDINEA	GLOSSIPHONIIFORMES	Glossiphoniidae	89	
MOLLUSCA	GASTROPODA	BASOMMATOPHORA	Physidae	75	

**Fuente: Autoría propia del investigador**

Al revisar las fuentes secundarias, se encontró una muy importante para el presente estudio, como es Alba-Tercedor (1996), según la cual, teniendo en cuenta las cualidades de cada familia taxonómica y el puntaje que ofrece el índice BMWP' (Tabla 4-2) se determinó que el Río Espejo en el sector de “Las Chilas” tiene una puntuación de 28, lo que dio como resultado, aguas muy contaminadas en condición crítica, a estas aguas se les adjudicó el color naranja, puesto que poseen individuos de la familia *Chironomidae*, *Simullidae*, *Haplotaxidae*, *Physidae*, *Glossiphonidae*, que indican aguas no aptas para el consumo humano ni la recreación (Tabla 4-1).

**Figura 4-5. Técnica de preservación in situ del material biológico colectado (macroinvertebrados acuáticos) en el Río Espejo. Grupo de investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “Al rescate de las fuentes hídricas”.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

En algunos afluentes del Río Espejo que se visitaron en los recorridos, se pudo evidenciar poca intervención, presentando aguas que a simple vista se encuentran en buena condición, debido a ciertas características físicas como: transparencia, olor y vegetación aledaña nativa, donde se observó un microclima adecuado para el intercambio de oxígeno.

Durante la elaboración de esta estrategia, se evidenció compromiso por parte de los jóvenes investigadores, quienes disfrutaron de cada una de las actividades propuestas, en especial de las salidas de campo. Los estudiantes investigadores pusieron en práctica los saberes compartidos en el aula de clase y de igual manera se recrearon en quebradas afluentes del Río Espejo que en la actualidad se encuentran muy conservadas.

**Figura 4-6. Determinación taxonómica del material biológico (macroinvertebrados acuáticos). Grupo de investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “Al rescate de las fuentes hídricas”.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

## **4.2 ESTRATEGIA “AL RESCATE DE LAS FUENTES HÍDRICAS” Fase 2**

### **4.2.1 Visita Planta de Tratamiento de Agua potable “Bayona”, la cual abastece del recurso a la población tebaidense (zona rural de Calarcá).**

Durante esta visita se buscó la interacción del grupo investigador con los diferentes elementos que constituyen la planta de tratamiento del acueducto de La Tebaida, ubicada en la vereda “Bayona”, municipio de Calarcá (Figura 4-7). En esta salida pedagógica los estudiantes investigadores y docentes dinamizadores, conocieron el protocolo de funcionamiento de la planta, para generar agua en condición potable, en este caso para la población. Se destacó la importancia de

conservar la cuenca para garantizar el recurso.

**Figura 4-7. Visita planta de tratamiento de agua potable Bayona, que abastece del recurso hídrico a La Tebaida. Grupo de investigación “Trocheros Ambientales” Estrategia “ Al rescate de las fuentes hídricas”.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

El operario de la planta de tratamiento “Bayona”, John James Heredia, explicó a los investigadores diferentes dificultades que se presentan en épocas de lluvias y de sequía, lo cual pone en riesgo el abastecimiento del recurso hídrico en los hogares. Es decir, para la época de lluvias por escorrentía se arrastran muchos sólidos suspendidos (lodo, hojas, troncos), por consiguiente el taponamiento en la bocatoma, y la producción de lodos hace que se restrinja el aprovisionamiento de agua. Por el contrario en época de sequía el caudal se presenta disminuido, lo que puede conllevar a posibles racionamientos, limitando los requerimientos hídricos de cerca de 35.000 habitantes de la población tebaidense, incluyendo a los pobladores de la vereda La Popa, dado a que la presión que produce la inclinación del terreno y la gravedad y la estratégica ubicación de los tanques de

almacenamiento ubicados en la vereda El Caimo (municipio de Armenia) garantizan el recurso hasta esta zona.

Cabe destacar que la planta de tratamiento del acueducto de La Tebaida, es catalogada entre las cinco más modernas del país, debido a su infraestructura y procedimientos, por lo cual se hizo acreedor del certificado ISO – 9001. Esta actividad sirvió para que el grupo de investigación reflexionara en torno a todas las acciones, protocolos, infraestructura y dificultades, que existen para que en sus hogares al abrir un grifo salga agua de óptima calidad, apta para su consumo; entonces la finalidad de esta salida consistió en crear conciencia del uso razonable del recurso hídrico.

#### **4.2.2 Primera Feria Municipal de la Biodiversidad La Tebaida, Quindío 25 y 26 de Abril de 2013**

Esta actividad organizada por los estudiantes investigadores y el docente dinamizador del proyecto “Al Rescate de las Fuentes Hídricas”, apoyados por los estudiantes del servicio social estudiantil de la institución y el COMEDA La Tebaida, tuvo como fin crear un espacio de diálogo de saberes, con personas expertas en temas de biodiversidad y manejo de los recursos naturales (Figura 4-8). Este espacio sirvió para enriquecer en conocimientos referentes a biodiversidad, ecosistemas quindianos, etnodiversidad, avifauna y prácticas amigables, como generación de compostaje y granjas autosostenibles, los cuales son necesarios para que los estudiantes de la básica secundaria y media, de la Institución Educativa La Popa y cerca de 100 estudiantes de otras instituciones educativas del Municipio de La Tebaida, puedan adelantar en un futuro procesos de desarrollo sostenible, así como también: acudientes interesados de temas ambientales, organizaciones ambientalistas, madres cabeza de hogar que hacen parte de grupos microempresariales y presidentes de juntas de acción comunal de urbanizaciones del municipio de La Tebaida, quienes mostraron interés para adelantar procesos de desarrollo sostenible en sus distintas localidades.

**Figura 4-8. Acto de apertura “I Feria Municipal de la Biodiversidad”.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

Debido al desconocimiento en conceptos de los temas afines que se presentaron en el grupo de investigación al abordar asuntos relacionados con la biodiversidad y manejo integral de los recursos naturales, los estudiantes investigadores vieron la necesidad de realizar esta jornada, que inició el jueves 25 de Abril con la ponencia “Biodiversidad Quindiana” a cargo de la Msc. en Ecología Janeth Molina Rico y una segunda jornada que tuvo una duración de 5 horas en la mañana (7:30 am hasta 12:30 pm) y cuatro horas en la tarde (2:00 pm hasta 6:00 pm) del día 26 Abril con una actividad de observación de aves en la finca “La Esperanza” Vereda La Popa. Esta feria sirvió para crear un espacio donde se profundizó en los conceptos, a través del dialogo con expertos, reflexión, modelación y socialización de experiencias adelantadas en biodiversidad, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, propiciando la participación activa de jóvenes y dando transcendencia al tema de investigación de este proyecto.

#### 4.2.2.1 Biodiversidad Quindiana

La primera ponencia estuvo orientada por la Magister en Ecología Ligia Janeth Molina Rico, docente Universidad del Quindío del programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, acompañada por estudiantes de ésta carrera, quienes presentaron una pequeña muestra del Museo de Artrópodos de la Universidad del Quindío (Figura 4-9, Figura 4-10). La docente centró su ponencia en la biodiversidad mundial, contextualizándose en Colombia y en el departamento del Quindío.

**Figura 4-9. Ponencia “Biodiversidad Quindiana”. Magister Ligia Janeth Molina Rico.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

Se destacaron los ecosistemas de bosque andino, guaduales, humedales y páramos existentes en la Cuenca del Río La Vieja, que son hogar de 87 especies de mamíferos, 542 especies de aves, 25 especies de reptiles, 500 especies de mariposas y 3000 especies de plantas. De igual forma, dentro su discurso resaltó el valor que tiene los escarabajos coprófagos (sobre los cuales es

experta), éstos han sido objeto de estudio, debido a su importancia ecológica y taxonómica. Esta ponencia quiso mostrarle a los participantes las potencialidades científicas, biofísicas y ecoturísticas que posee el departamento del Quindío, gracias a su biogeografía y a sus recursos naturales, que han venido sufriendo un deterioro progresivo, debido a las malas prácticas agrícolas y pecuarias, al no cumplimiento de las normas, leyes ambientales y a la falta de planeación, o no ejecución de los planes de ordenamiento territorial.

**Figura 4-10. Muestra Museo de Artrópodos Universidad del Quindío**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

#### **4.2.2.2 Etnodiversidad Quindiana**

La ponencia sobre etnodiversidad a cargo del Trabajador Social Fabián Alberto Badillo Ramos, funcionario de la Gobernación del Quindío, oficina de Atención a la Población Vulnerable (Figura 4-11), presentó la ubicación en el mapa del Quindío de las diferentes comunidades indígenas y afrodescendientes en el departamento, destacando su cultura, costumbres y problemática social. El ponente hizo énfasis sobre los indígenas que se encuentran en la mendicidad en

las calles de los diferentes pueblos quindianos. Por otra parte, se presentó la intervención del señor Edgar Montaña representante indígena, quien planteó la necesidad inmediata de atender a los indígenas que se encuentran en estado de mendicidad, teniendo en cuenta que ellos como nativos fueron los precursores de los pueblos colombianos. Este espacio se concedió, debido a su importancia social y a que en la zona de influencia de la Institución Educativa La Popa existe población de la comunidad indígena Emberá – Chamí.

**Figura 4-11. Ponencia “Etnodiversidad Quindiana”. Licenciado Fabián Alberto Badillo Ramos.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

#### **4.2.2.3 Compost hecho con base en los desechos del Conejo**

La ponencia a cargo de la ingeniera María Isabel Peña, docente del SENA, expuso una investigación que viene adelantando, utilizando los elementos de desecho de conejeras, como insumo para crear abonos orgánicos, que se usa en el cultivo de hortalizas, resaltó la importancia que tienen la reutilización y optimización de recursos que se creían inservibles, como son el orín y las heces

del conejo. Esta experiencia se convierte en una alternativa de fácil replicación en la zona de influencia de la Institución Educativa La Popa. Que los estudiantes conozcan estas técnicas es de suma importancia para garantizar un manejo integral de los residuos sólidos en el futuro.

#### **4.2.2.4 Granja autosostenible MANILA**

La ponencia a cargo del Grupo MANILA, de la ciudad de Popayán, se basó en la presentación de una granja autosostenible, donde se mostró las diferentes alternativas de reutilización y la disminución de desechos que puede generar una granja. Plantearon formas eficientes de producción agrícola orgánica, de fácil implementación incluso en zonas urbanas. Durante los últimos años, el SISTEMA MANILA ha alcanzado excelentes niveles de organización, tecnificación, sostenibilidad, viabilidad económica, social y ambiental y reconocimiento académico, derivados de importantes experiencias en diferentes regiones del departamento del Cauca y el permanente interés de sus gestores por incorporar elementos innovadores en beneficio de los agricultores, tanto rurales como de las zonas urbanas. Mostrar ejemplos tangibles de sostenibilidad a la comunidad, es fundamental para que éstos se conviertan en nuevos precursores de ideas y hechos que conlleven al desarrollo de la región.

#### **4.2.2.5 Aves asociadas al Aeropuerto El Edén**

También aportó a este proceso, el biólogo Diego Duque, funcionario del Aeropuerto Internacional El Edén. Expuso un trabajo que viene desarrollando sobre las aves que se relacionan con el aeropuerto y el riesgo que éstas representan para la aeronavegación (Figura 4-12). El biólogo destacó la diversidad de aves que se asocian a éste y específicamente a las diferentes zonas del aeropuerto (pista, zonas verdes) entre las que se destacan “las Caravanas”, “Aguilones” y “las Gaviotas”. Por otro lado, mostró imágenes tomadas por él de animales presentes en zonas de alta montaña del

departamento como: dantas, pumas, comadrejas y osos de anteojos avistado por última vez en el Quindío en el año de 1999. Esta ponencia fue pertinente, dada la cercanía que tiene el aeropuerto El Edén con la zona de influencia de la Institución Educativa La Popa y el grupo investigador en experiencias anteriores determinó algunas aves que coexisten en la zona y por tanto esta ponencia, sirvió para reforzar conocimientos y destacar la importancia de las aves en los diferentes ecosistemas.

**Figura 4-12. Ponencia “Aves asociadas al Aeropuerto “El Edén”. Biólogo Diego Duque.**



**Fuente:** Autoría propia del investigador

#### **4.2.2.6 Fundación PROAVES DE COLOMBIA**

Se culminó con la intervención de la especialista en ecología y manejo ambiental, Juliana Toro de la Fundación ProAves de Colombia, con sede en Génova, Quindío. La especialista presentó La fundación ProAves, que surgió en 1998 a partir de la iniciativa de un grupo de personas interesadas en la

conservación del Loro Orejamarillo en Colombia. La fundación trabaja por la protección de las aves silvestres y sus hábitats en Colombia, a través de la investigación, acciones conservacionistas muy puntuales con el acercamiento de la comunidad. En su ponencia la especialista explicó algunas técnicas de muestreo y protocolos necesarios para el avistamiento de aves, con el ánimo de llevarlo a la práctica en la jornada de la tarde, a la que asistió un grupo de 40 estudiantes y acudientes, en la finca “La Esperanza” vereda La Popa, propiedad del señor Edgar Murillo (Figura 4-13).

**Figura 4-13. Fundación ProAves. Especialista Juliana Toro. Técnicas de muestreo y avistamiento de aves.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

Durante este recorrido se pudieron observar aves como: barranqueros, tángaras, loros coroniazul y periquitos frentirrufos. Para los participantes el acercamiento y apreciación de aves fue muy significativo, puesto que se dio la interacción directa con especies con las que conviven habitualmente; pero que en

pocas ocasiones se detienen a contemplarlas y a reflexionar sobre la necesidad de conservarlas.

Los ecosistemas existentes en la parte media de la cuenca del Río La Vieja, son hogar de cientos de especies faunísticas y florísticas, que representan un potencial investigativo y ecoturístico, que se debe conservar y aprovechar. Por ello en las ponencias se determinó que las comunidades indígenas se deben involucrar, porque éstas poseen los conocimientos cosmológicos y ancestrales, que resultarían como alternativas amigables en la búsqueda del desarrollo de la zona y que podrían dar solución a la problemática de mendicidad en las que han caído algunos miembros de estas comunidades. Se deben integrar estas etnias a través de proyectos de socialización, readjudicación de tierras, reforestación y fomento de cultivos, en pro del desarrollo sostenible.

De la misma manera, se presentó a la comunidad educativa y al grupo de investigación opciones de reutilización y optimización de recursos, por medio de experiencias que han generado resultados positivos en otros escenarios, como lo fueron las ponencias: el Compost con Base de Desechos del Conejo y la Granja Autosostenible MANILA, provocaron en el auditorio admiración e interés, donde muchos participantes mostraron voluntad de replicar éstas estrategias, dada la necesidad de contribuir con la adecuada disposición de residuos sólidos en el municipio de La Tebaida.

Las aves en la parte media del Río La Vieja, representan un grupo biológico y ecológico muy importante, debido a las relaciones que éstas generan dentro de las redes tróficas, siendo inclusive determinantes en la calidad de ambientes; por tal razón, se convierten en un *phylum* que amerita ser objeto de estudio. Su relevancia en las ponencias, buscó dar un acercamiento a la importancia que éstas tienen y lo que significan para los ecosistemas. Los participantes durante las ponencias se mostraron muy asombrados con las imágenes de las aves que existen en el Quindío y que por falta de consciencia y conocimiento pasan

desapercibidas en la vida cotidiana en los habitantes de la región ponencias, se pretendió generar interés en los asistentes, para conformar grupos observadores e investigadores de aves, en un futuro.

Con la generación de estos espacios académicos e investigativos, donde se hace posible movilización y emancipación de las comunidades, para que realicen una “revolución ambiental”, mediante el consenso y el disenso, la concertación, se llegue a la toma de decisiones y se implementen estrategias donde la preocupación por la otredad y la naturaleza, se reflejen en resultados tangibles que beneficien a las poblaciones como base del medio ambiente.

#### **4.3 ESTRATEGIA “AULAS VERDES”**

Simultáneamente, con la colaboración de la docente Ingeniera en Electrónica Ángela María Muñoz Muñoz, se conformó el grupo de investigación “LOS POPALÓGICOS”. Investigaron sobre cómo transformar el salón de pre-escolar en un “**Aula Verde**” donde se estudie en condiciones ambientales cómodas y se aprenda cuidando el medio ambiente.

El proyecto hizo parte de un convenio interinstitucional entre la Universidad del Quindío y la Institución Educativa La Popa. El nombre de “LOS POPALÓGICOS”, surgió de ideas y consenso de los estudiantes investigadores, acto seguido se realizó un concurso interno, que consistió en el diseño del logotipo del grupo, aquí cada estudiante investigador recurrió a su creatividad e imaginación para darle posicionamiento dentro de la institución y resaltándolo como grupo investigativo de la Institución Educativa La Popa. En esta actividad participaron todos los integrantes del grupo investigativo y resultó ganador el logotipo diseñado por la estudiante Ingridth Dayana Solarte del grado 8° (Figura 4-14). Se dotó a cada estudiante-investigador con una camiseta, a la que ellos mismos estamparon el correspondiente logotipo, además se entregó libreta y

lapicero para cada uno, cuyo significado fue crear identidad y apropiación del proyecto, generando en ellos compromiso e incentivándolos a través de un ambiente y espacio apto para la investigación. De esta forma los investigadores se dieron cuenta que la estrategia requería trabajo colaborativo, consulta en fuentes bibliográficas, disciplina y creatividad, lo cual fue asumido por los estudiantes con responsabilidad.

**Figura 4-14. Logotipo grupo de investigación “Los Popalógicos”. Diseño Ingridth Dayana Solarte del grado 8°.**



**Fuente: Ingridth Dayana Solarte**

Para establecer las necesidades de adecuación del espacio existente del aula de transición de la Institución Educativa La Popa, “LOS POPALÓGICOS” se plantearon las siguientes preguntas;

- ¿Por qué en el salón de pre-escolar se tienen que encender las lámparas si está de día y los ventiladores si las ventanas están abiertas?
- ¿Cómo podemos hacer para que las aulas de la Institución Educativa La Popa sean Aulas Ambientales?

Las condiciones ambientales para que niños y niñas desarrollen habilidades cognitivas acordes y apropiadas deben ser ideales para garantizar un futuro académico productivo, la escuela debe propiciar espacios adecuados y en especial para los estudiantes que inician su etapa formativa. Teniendo en cuenta que este grado conlleva en niños y niñas, nuevas adaptaciones de su vida familiar al entorno escolar y a la vida social con nuevas personas, que ellos y ellas adoptarán como su “segunda familia” o su “segundo hogar” (Figura 4-15).

**Figura 4-15. Aula de clases objeto de estudio grado preescolar Institución Educativa La Popa.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

En el aula de Pre-escolar los niños y niñas inician su formación, se relacionan entre ellos, conocen a su docente e interaccionan con materiales didácticos. Hoy es un salón incómodo, oscuro y caluroso, por lo que se requiere encender bombillos y ventiladores. El grupo investigó cómo transformar ese salón en un “Aula Verde” donde se estudie cómodamente, se ahorre energía y se aprenda a cuidar el medio ambiente.

- Se encontró un vacío conceptual sobre las condiciones que debe tener un aula autosostenible, donde se disminuya sustancialmente las emisiones de CO<sub>2</sub> y la manera cómo analizar los factores actuales del aula de Pre-escolar. Para esto los investigadores consultaron diversas fuentes bibliográficas.
- Se buscó la asesoría de un arquitecto, con quien se logró mediante un registro de sensaciones vividas, según hora, día y sitio dentro del aula de pre-escolar, garantizando una investigación más profunda y detallada del aula.
- Con base a los datos adquiridos, se construyó la maqueta a escala de proyección y un Render, los cuales describen las condiciones ideales de un “AULA VERDE”, pensando en la población beneficiaria, en este caso el grado Pre-escolar de la Institución Educativa La Popa.

“LOS POPALÓGICOS”, tuvieron como elemento de estudio un aula para niños y niñas que inician su proceso educativo, basados en el confort a partir de muros y techos verdes, energía solar, aprovechamiento de aguas lluvias y construcción bioclimática, convirtiéndolo en un lugar donde se vive, se siente y aprende el amor por el planeta.

Por último esta investigación tuvo los siguientes resultados e impactos en la sociedad:

- Maquetas a escala “Aula Verde”

Para esta actividad, los estudiantes tomaron medidas de área de paredes y piso del salón actual, para luego modelarlo a escala en dos maquetas, donde se representó la construcción actual y la construcción futura del “Aula Verde”. El conocimiento de la técnica para la construcción de maquetas para lo que utilizaron materiales como: cartón paja, vinilos, lijas de diferente calibre, pegante, espumas y papeles de colores, lo cual les recordó momentos de

clases en básica primaria y preescolar, contrastado con el interés por una vocación profesional futura.

- Participación Feria Institucional, Municipal y Departamental de la Ciencia y la Tecnología 2013.
- Participación Feria Departamental de trabajos investigativos escolares Universidad del Quindío 2013.

La exposición por parte de los investigadores a pares académicos en espacios de ferias escolares investigativas, hizo que éstos interactuaran y respondieran preguntas, con el objetivo de fortalecer los conocimientos adquiridos durante la investigación, es decir, el estudiante dio seguimiento a protocolos mentales, para el abordaje del problema y de esa forma organizó la ponencia, tratando de dar solución a interrogantes provenientes de los visitantes a las ferias.

Los siguientes son los resultados que arrojó la investigación realizada:

Cambios en las Fachadas: Se renueva la Piel del Aula (Figura 4-16, Figura 4-17).

- Se instalará muro verde en dos fachadas del aula de clases, por ser las que mayor incidencia solar tienen.
- Se elimina la entrada actual y se traslada a la fachada lateral izquierda del aula de clase.
- Se cambiará el techo de 2 aguas a una sola agua
- Recolección de aguas lluvias por medio de canales y tanque de reserva subterráneo en la fachada lateral izquierda del aula de clase.
- Se instalará puerta grande hecha en forma de rejas usando guadua para facilitar la entrada de aire y luz.
- Frente a la entrada se construirá una huerta escolar y jardín.
- Paneles solares instalados en el techo del aula de clase.

Esta investigación se proyectó para que se realice en un futuro y se presentó

a algunos entes gubernamentales para que se pueda llevar a cabo. A pesar que no se ha construido dicha “Aula Verde”, el proceso investigativo si permitió que los estudiantes investigadores conocieran algunos conceptos de construcciones autosostenibles y creó en los investigadores hábitos de consulta, reciclaje y reutilización, concientización ambiental y aprovechamiento sostenible.

Con el fin de representar los resultados de la investigación, lo más cercano a la realidad, el grupo decidió hacer dos *renders*, las cuales son imágenes digitales representadas a escala de cómo quedaría el aula transformada.

**Figura 4-16. Fotografías comparativas construcción actual con la propuesta de diseño y maqueta (cara anterior). Grupo de investigación “Los Popalógicos” Estrategia “Aulas Verdes”.**



Construcción Actual



Render propuesta de Diseño



Maqueta construida



Maqueta construida

**Fuente: Autoría propia del investigador**

**Figura 4-17. Fotografías comparativas construcción actual con la propuesta de diseño y maqueta (cara posterior). Grupo de investigación “Los Popalógicos” Estrategia “Aulas Verdes”.**



Construcción Actual



Render propuesta de Diseño



Maqueta construida



Maqueta construida

**Fuente: Autoría propia del investigador**

#### **4.4 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CON LOS ESTUDIANTES DE LA SEDE EDUCATIVA MORA HERMANOS FRENTE A LA CONSERVACIÓN DE LA NUTRIA NEOTROPICAL**

Teniendo en cuenta que la Sede Educativa Mora Hermanos, administrativamente pertenece a la Institución Educativa La Popa y se encuentra sobre la cuenca del río La Vieja, se convirtió en el lugar estratégico para tratar de contrarrestar la grave problemática en torno a la contaminación de sus aguas, causadas por factores antrópicos, generando afectación en el hábitat de la nutria neotropical.

Las actividades planteadas se desarrollaron mediante guías, las que se basaron en la metodología Escuela Nueva. Se contó con la colaboración de los estudiantes de la Licenciatura en Biología y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío: Lina Katherine Pardo Muñoz y Víctor Uriel Tijaro González, quienes fueron los modeladores de la estrategia. En una primera etapa se hizo una ambientación, la que sirvió para conocer los puntos de vista de cada uno de los niños y niñas de acuerdo a los temas enfocados en la estrategia.

En ese orden de ideas, se plantearon propuestas que consistieron en una caracterización de los estudiantes, esta actividad permitió conocer las necesidades educativas, tales como: dificultades en lecto-escritura, falta de motivación escolar y poco compromiso ambiental de los niños y niñas de la sede educativa Mora Hermanos. A su vez, saber si las guías diseñadas se adaptaban al nivel de aprendizaje, se detectaron las carencias o dificultades, se hicieron las correspondientes modificaciones de las actividades en las guías, orientándolas a cubrir dichas necesidades, con el refuerzo en lecto-escritura, dinamización de las actividades de manera lúdica y creativa, incorporación de espacios distintos al aula de clase y enfoque de las acciones hacia la contribución de la conservación de la nutria de río.

En el desarrollo de las guías se inició con la ilustración a los estudiantes con lectura de cuentos para que ellos tuvieran una idea de cómo es el hogar de la nutria y por qué es importante cuidarla, se contó con buena participación y discusión de la lectura por parte de niños y niñas de los diferentes grados. Adivinanzas, sopa de letras, globos y nubes de algodón fueron el complemento didáctico para abarcar el tema del hábitat de la nutria, generando en los estudiantes interés, puesto que resulta distinto a las actividades cotidianas inherentes a las clases. Además fue la forma para introducirlos hacia el conocimiento de otra especie animal que coexiste con ellos, sobre la cual no se habían detenido a observar y mucho menos sabían de su importancia en los ecosistemas acuáticos y de bosque.

**Figura 4-18. Estudiantes Sede Educativa Mora Hermanos, interactuando con material reciclable. Estrategia “Conservación de la Nutria Neotropical”.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

Para el reconocimiento del entorno y las causas que afectan al Río La Vieja y cómo repercute en los animales y seres humanos, los niños y niñas de los grados primero a quinto de la sede educativa Mora Hermanos, de manera individual hicieron un listado de cosas buenas y malas que impactan el río, los estudiantes plasmaron sus ideas en dibujos, destacándose en esos listados e ilustraciones, aspectos tales como: tala, desechos sólidos, maquinarias y vehículos impactando el río y caza indiscriminada. Estas actividades se realizaron fuera del aula mediante el trabajo colaborativo. Se finalizó con la elaboración de máscaras alusivas a la Nutría, en papel maché, elaboradas y moldeadas de acuerdo a la medida de cada rostro (Figura 4-18).

Se observó de manera directa que a los estudiantes les agrada trabajar más en un ambiente distinto al aula tradicional, siendo la lúdica y la pintura los puntos a resaltar en esta actividad. Permitir que los niños y las niñas de básica primaria interactúen con sus compañeros y tutores, creen sus propios implementos recreativos y educativos en torno a un tema conservacionista, contribuyó al aprendizaje significativo, teniendo en cuenta que una manera eficaz para aprender es a través del juego, como actividad de enseñanza y aprendizaje y que mediante actividades mentales y físicas, se favorece el desarrollo de los niños y las niñas de forma integral y armoniosa. Esto logró que sus comportamientos cambiaran frente a las situaciones cotidianas, es decir, que una vez los estudiantes aprendieron acerca de la nutria de río, éstos no continúen realizando aquellas actividades negativas que repercuten sobre el ecosistema de la misma.

Posteriormente se les suministró a los estudiantes de todos los grados los materiales para la realización de figuras móviles alusivas a la Nutría de Río y los factores bióticos y abióticos con los que se relaciona, con los que se decoró los corredores de la escuela. Se reforzó lo aprendido y junto con los móviles se instalaron globos que contenían preguntas o actividades a desarrollar por cada niño o niña, quienes después de estallar los globos realizaban o respondían temas relacionados a la nutria, su hábitat, el río La Vieja y demás animales de la

zona. Todas las actividades implementadas en esta estrategia tuvieron la firme intención de movilizar a los estudiantes hacia un cambio de consciencia y de percepción del mundo, donde cada uno contribuyó con la conservación de los ecosistemas a través de una especie insignia como pretexto, o sea, ocasionar en los niños y las niñas una necesidad de proteger y aprovechar de manera sostenible.

La elaboración de las máscaras se complementó con la realización de un mural alusivo a la nutría y sus “amigos”, convirtiéndose en estrategias para el desarrollo cognitivo y afectivo en los niños y niñas, quienes expresaron con su imaginación y creatividad un personaje “amigo” de la nutria, que posteriormente personificaron en una obra de teatro. Esta actividad lúdica generó el sentido de pertenencia y la importancia de la recolección de residuos sólidos, cuidado y uso de las áreas comunes de la escuela.

Se realizó una salida de campo, en la cual se retroalimentó todo lo aprendido durante el desarrollo de las guías, percibiéndose que aparte de ser un ambiente de esparcimiento y recreación, los estudiantes comprendieron la importancia de cuidar el ambiente contribuyendo con la conservación de la nutria, además identificaron de manera absoluta las partes físicas de ésta y sus características y aprendieron a diferenciar la nutria de río, de los otros géneros de nutria que hay en Colombia.

Se creó la obra de teatro “CONOZCAMOS LA NUTRÍA” (Figura 4-19) en la que participaron docentes, colaboradores y estudiantes; fue imprescindible la expresión corporal de cada actor, donde la creatividad y la imaginación fueron factores de importantes en el mensaje que se llevó a los espectadores. El placer por el juego, la improvisación, la espontaneidad y la creatividad resultaron enriquecedores de las actividades cotidianas y trabajadas durante las clases, aportándose no solo al conocimiento y a la conservación del hábitat de la nutria y su entorno, sino también al crecimiento personal de los participantes.

**Figura 4-19. Obra de teatro “Conozcamos la Nutría”. Estrategia “Conservación de la Nutría Neotropical”.**



**Fuente: Autoría propia del investigador**

Por último se grabó y editó un video, en el que se mostró el proceso y desempeño que tuvieron los estudiantes de la sede educativa Mora Hermanos durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, respecto a las guías diseñadas e implementadas, sobre la conservación del hábitat de la nutria neotropical del Río La Vieja.

Estas actividades fueron totalmente lúdico-didácticas y permitieron observar e identificar la expresión corporal y verbal, las cuales resultaron determinantes al momento de evaluar el aprendizaje, se estableció el nivel de apropiación del conocimiento, mediante el desempeño de los estudiantes, el cual estuvo enmarcado en el disfrute de las actividades, en el saber compartir, en el trabajo en equipo, en la sana convivencia, en el respeto y en la conservación ecosistémica, que se reflejaron en las distintas representaciones. Los niños y niñas, además reconocieron sus criterios y percepciones que tienen de la flora y

fauna de su entorno. La participación de los estudiantes fue de manera divertida y creativa, se evidenció la motivación en los niños y niñas de la sede educativa Mora Hermanos, quienes mostraron sus destrezas y cualidades, dejando a un lado la timidez e integrándose de manera participativa.

Dentro de la estrategia didáctica se buscó integrar conocimiento y apropiación, con las prácticas educativas en torno a la conservación de la nutria neotropical, se tomó como base Las Guías de Aprendizaje, las cuales se fundamentan dentro del componente curricular del Modelo Escuela Nueva, promoviendo el trabajo individual y en equipo con actividades didácticas que propiciaron la reflexión y el aprendizaje colaborativo por medio de la interacción, el diálogo, la participación activa y la construcción social de conocimientos.

Basado en lo expuesto por Coronado (2005), "*las estrategias didácticas influyen en el desempeño escolar*" y son un recurso del docente para obtener mayor rendimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje y lo planteado por Guijaro (1997) en donde se orientan las estrategias de enseñanza, los procedimientos y recursos utilizados por el profesor, como medios para promover aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares, propone contrarrestar la falta de interés en el aprendizaje mediante la aplicación de diversas estrategias didácticas o de aprendizaje; como fueron la identificación de fuentes primarias y su clasificación, la investigación de fuentes orales, la dramatización, la lúdica, el análisis de fuentes materiales basadas en objetos, el análisis de fuentes audiovisuales, la interrogación y los juegos de simulación; las que orientaron al estudiante a desplegar habilidades como: tomar nota, formular preguntas, redactar conclusiones, elaborar esquemas, registrar observaciones, discutir con sus compañeros y maestro.

La escuela es un escenario de actuaciones pedagógicas, que aportan a la formación del ser humano, en cuanto a la construcción de conocimiento integrador, que fluctúa a través de procesos educativos y posibilita la continua

creación de mundos con sentido como lo manifiesta Castaño et al (2005). En la zona de estudio de este proyecto se pudo lograr la participación comunitaria que es importante para determinar las necesidades de las personas en torno a lo ambiental y todo su contexto; por lo tanto, la población infantil es el mejor mediador para generar y construir un pensamiento crítico y reflexivo frente a la conservación de su ambiente. La conexión de la escuela es fundamental en los procesos de aprendizaje del niño, ya que permitió desarrollar sus capacidades y fomentar los cambios de actitud y aptitud sobre su medio natural y social, que motiva la toma de conciencia de sus ideas, que cuestionan y permiten adaptar nuevos conceptos en la construcción de su personalidad y a la vez que sus experiencias sean compartidas y reflejadas hacia sus padres.

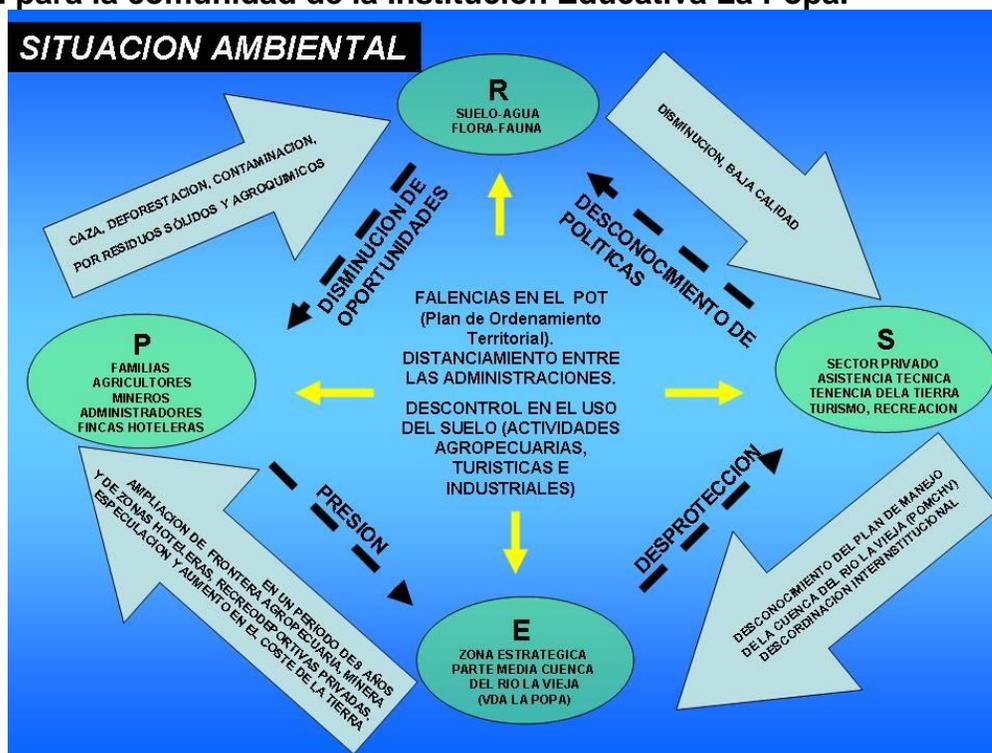
#### **4.5 ESTRATEGIA “LA BIODIVERSIDAD Y LOS RECURSOS NATURALES DE MI VEREDA”**

En la comunidad radiada por la Institución Educativa La Popa, está presente la diversidad cultural y se destacan familias de escasos recursos como: desplazados por el conflicto armado del sur del Cauca y oriente de Valle del Cauca, reinsertados paramilitares provenientes de Córdoba, un asentamiento indígena Emberá-Chamí, familias campesinas, familias dedicadas a la extracción de material de arrastre en el Río La Vieja; estos grupos han generado una serie de fenómenos los cuales se convierten en motivo de investigación, ya que traen consigo prácticas que en la actualidad y a simple vista van en contravía al desarrollo sostenible y la falta de conciencia y compromiso han hecho que esta zona se encuentre en riesgo inminente de deterioro ambiental.

Desde este punto y a través de la estrategia “la biodiversidad y recursos naturales de mi vereda” se pudo inferir sobre la situación ambiental de la zona de estudio, la interacción de los Recursos (R), Sociedad (S), Espacio (E) y Población (P), (Figura 4-20) actúan de manera negativa sobre este sector, ocasionando disminución de oportunidades en las familias campesinas de escasos recursos

económicos, ocasionando mayor presión sobre los recursos naturales y biodiversidad, llevando a que la sociedad sea cada vez más apática hacia las políticas de desarrollo y evidenciando una desarticulación entre los planes de ordenamiento territorial y las verdaderas necesidades de los pobladores, en un proceso de distanciamiento entre los entes gubernamentales y la comunidad tal como lo expone Goffin (1992).

**Figura 4-20. Situación ambiental de la parte media de la cuenca del Río La Vieja, La Tebaida Quindío. Adaptado de Goffin, L. Educación para el Ambiente. Mediateca de la Comunidad Francesa de Bélgica catálogo guía 1992. para la comunidad de la Institución Educativa La Popa.**



Fuente: Adaptación de Goffin, L (1992)

Se pudo afirmar que los problemas que desatan la situación ambiental de la parte media de la cuenca del Río La Vieja son:

- 
- Uso de agroquímicos en cultivos de plátano, café, naranja, mandarina, papaya, piña y pastos, resultado de políticas neoliberales de consumo.
  - Instalación de nuevos caseríos debido a proyectos de vivienda, fincas y hoteles turísticos. A raíz del terremoto del 25 Enero de 1999 y como estrategia para rescatar la economía regional se impulsó al Quindío el turismo, trayendo consigo la adecuación y creación de fincas y hoteles rurales.
  - Cambio de uso del suelo hacia la ganadería, monocultivos, turismo rural y recreativo.
  - Escasa divulgación, socialización y control de las políticas ambientales departamentales, que incluye la Cuenca del Rio la Vieja por parte de las entidades pertinentes.
  - Las acciones desde el municipio para el manejo adecuado de residuos sólidos, el tratamiento y el vertimiento de aguas residuales en la vereda la Popa, no han sido lo suficientes, ni las más acertadas, como es el caso de la planta de tratamiento de aguas residuales de La Quebrada La Jaramilla que atraviesa la vereda, que fue construida y nunca entró en funcionamiento ya que no cumplía con los requerimientos de remoción de carga.
  - Migración de foráneos por procesos de reinserción venidos de zonas de conflicto social del país.
  - Las políticas municipales culturales, recreativas, deportivas y de desarrollo de competencias no llegan al sector rural, para contrarrestar los fenómenos que afectan especialmente a los niños, niñas y jóvenes del sector.
  - Prácticas culturales que llevan a la cacería de mamíferos y reptiles, de la parte media de la Cuenca del río la Vieja.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- Con respecto al criterio de conservación se encontró que la mayoría de la población encuestada “no interactúa” con los recursos naturales y biodiversidad presente en la zona de estudio. Se evidenció una “mediana interacción” frente a los criterios de recreación, en algunas fuentes hídricas y en relictos boscosos que existen en la zona de estudio, donde hay parajes de interés turístico.
- Frente al criterio de biodiversidad existe una “mediana interacción” que se mostró por encima de la “no interacción”, en los conceptos de reconocimiento de diversidad de especies florísticas, faunísticas, ecosistémicas, desde el punto de vista del conocimiento popular, el cual se dedujo desde sus necesidades y apropiación.
- Dentro de las prácticas amigables se detectó, la no implementación de la huerta familiar; a pesar de que se adelantaron en repetidas ocasiones, programas de seguridad alimentaria; las familias no le dieron sostenibilidad a la huerta, probablemente, porque no se dio continuidad y seguimiento a los procesos que atienden y buscan dar solución a la problemática social.
- En el análisis de Correspondencia (ADC) se mostró un grado de organización de los criterios frente a la conservación, aprovechamiento y prácticas amigables que reflejan una forma progresiva de los comportamientos y prácticas humanas en esta zona del país. Constituyéndose entonces en prioridad la atención a los factores bióticos y abióticos, dejando de lado el egocentrismo y sometiendo a la intención de la naturaleza, como una especie más, de este gran bioma llamado

---

Tierra, del que hacen parte y no como se refieren constantemente en frases tan comunes como “Nuestro Planeta” o “Nuestra Tierra”, porque no es nuestra y por el contrario a ella se deben.

- Se reconoció el esfuerzo de la escuela como dinamizador de prácticas amigables con eco en la comunidad. La preocupación por el medio ambiente de algunos integrantes: estudiantes, padres de familia y docentes, fue evidente porque surgieron ideas renovadoras que actuaron como “bálsamo”, mitigando las acciones que por muchos años han ahondado en la problemática ambiental de la parte media de la cuenca del río La Vieja y se convirtió en un aliciente para ambientalistas y personas que de una u otra forma se preocupan por el bienestar del planeta.
- La estrategia “Al rescate de las Fuentes Hídricas”, generó espacios de diálogos de saberes entre estudiantes y demás miembros de la comunidad, con interés de coadyuvar con la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad, organizando la primera Feria de la Biodiversidad.
- La estrategia “Aulas Verdes”, concitó la participación de un grupo de investigadores, que se interesaron en el estudio de un espacio ideal, acorde a las necesidades de un aula que tuviera en cuenta la bioconstrucción (paneles solares, ventilación e iluminación natural, paredes verdes y uso de aguas lluvias), espacio destinado al grado Preescolar de la Institución Educativa La Popa.
- La Estrategia “Conservación de la nutria neotropical” propició en los estudiantes de básica primaria de la institución, sede Mora Hermanos, el conocimiento de ésta especie “sombrija”; con el fin de contribuir a su conservación en la parte media de la cuenca del río La Vieja.

- La estrategia “la biodiversidad y los recursos naturales de mi vereda” permitió conocer la situación ambiental de la zona, ratificando que los problemas que afectan la biodiversidad y los recursos naturales son: las prácticas no amigables, cultivos extensivos, cambio del uso del suelo, cacería de animales, no aplicación de normas y leyes y migración de foráneos
- Las prácticas aquí desarrolladas fueron el resultado del estudio de la necesidad de los actores, ya que se plantearon los problemas y con la modelación de los educadores ambientales, se propusieron ideas que posteriormente se cristalizaron en proyectos prácticos, de fácil ejecución y de impacto positivo en el comportamiento de jóvenes, padres, vecinos y docentes, que interaccionan con la zona de estudio.
- Fomentar prácticas amigables a partir de la generación participativa de estrategias educativas, con el fin de crear hábitos en las personas que contribuyan a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad, de una zona que influye sobre las vidas de miles de personas y de la cual depende su sustento y hábitat; es hacia donde deben apuntar las políticas y las acciones de entes gubernamentales, educativos y sociales. La escuela no tiene otros intereses, más que los intereses del desarrollo integral de sus educandos.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Fomentar y fortalecer los proyectos ambientales escolares PRAE, mediante estrategias de sensibilización hacia la comunidad que se relaciona con la Cuenca del Río La Vieja, haciendo uso de la Educación Ambiental, donde se reitere en temas como: recursos naturales, culturales y métodos de recuperación de las fuentes hídricas.
- Realizar monitoreos físicos, químicos y biológicos periódicos (por lo menos semestralmente), a las fuentes hídricas principales de la cuenca del Río La Vieja con el fin de evidenciar recuperación o deterioro y que permitan implementar y aplicar planes de manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad.
- Extender las estrategias aplicadas en esta tesis a otras instituciones educativas o entes gubernamentales, definiendo el contexto de cada sector que se relaciona con el Río La Vieja.
- Llevar a feliz término la construcción de un “Aula Verde” en la institución educativa La Popa.
- La construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual reciba las descargas de los barrios del Sur de Armenia y La Tebaida.
- La construcción de pozos sépticos para las fincas, hoteles y asentamientos que se encuentran sobre la cuenca, con el fin de disminuir descargas de residuos líquidos a las fuentes hídricas.
- Planes de Reforestación con ayuda de las entidades y la comunidad educativa de las riberas de Ríos y quebradas.
- Dar cumplimiento a todas las propuestas de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD, 1988).

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, M., Garita, W. Rojas, M. (2010). *Estrategia de educación ambiental dirigida al club amigos del ambiente de la escuela Pedro María Badilla, San Rafael de Heredia*. Tomado de: <http://web.uned.ac.cr/biocenosis/images/stories/Vol232/02-alvarado-estrategia.pdf>. El 20 de febrero 2012.
  
- Álvarez, C. (2006). *Complejidad ambiental y conservación de la biodiversidad Interacción de lo local a lo global en el manejo ambiental*. Grupo de Investigación en Sistemática Molecular de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
  
- Anaya, O. (2012). *Caracterización morfométrica de la cuenca hidrográfica Chinchao*. Distrito de Chinchao, provincia de Huanuco, región de Huanuco. Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
  
- Arocena, J. (2002). *El desarrollo local: un desafío contemporáneo*. Universidad Católica de Uruguay. Segunda Edición. (p 13).
  
- Becerra, M. (2003). *Lineamientos para el manejo sostenible de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales in situ*. Instituto Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. Tomado en: <http://www.humboldt.org.co/download/andes/IAVH-00259.pdf>. El 16 de Noviembre de 2013.
  
- Bermúdez, G., De Longhi, A. (2008). *La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (Vol. 7 N°2. p 288). Tomado de:

---

[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen7/ART1\\_Vol7\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N2.pdf).

El 18 de febrero de 2012.

- Bernal, H.Y.; García, M.H. y Quevedo, S.F. (2011). *Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia: Estrategia nacional para la conservación de plantas*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. (232 págs).
- Boff, L. (1996). *Ecología. Grito de la Tierra, Grito de los pobres*. Tomado en: <http://casamdp.files.wordpress.com/2013/08/boff-cap-i.pdf>. El 18 de enero de 2014.
- Borges Del Rosal, A. *Diseño y análisis de encuestas*. Tomado en: [http://aborges.webs.ull.es/encuesta\\_com.pdf](http://aborges.webs.ull.es/encuesta_com.pdf). El 15 de julio de 2012.
- Capítulo 1. Marco Conceptual. *La Cuenca Hidrográfica*. Tomado en [http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/metodologia\\_planes\\_maestros/metodologia\\_planes\\_maestros1.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/metodologia_planes_maestros/metodologia_planes_maestros1.pdf). El 12 de febrero de 2012
- Castaño, C, García, J. Quintero, L. (2005). “*Avances cognitivos ambientales: Aprehensión vital del residuo sólido, utilizando la manualidad como mediador*”. Artículo: Educación y Cultura. Colombia. (p. 87-100).
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. *Ley 115 de 1994, por medio de la cual se crea la Ley General de Educación Nacional*. Bogotá. Tomado en: [http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/ex/L0115\\_94.pdf](http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/ex/L0115_94.pdf). El 12 de febrero de 2012.

- 
- Colombia. (2002). Ministerio del Medio Ambiente, MMA y Ministerio de Educación Nacional, MEN. *Política Nacional de Educación Ambiental SINA*. Bogotá D.C. (p 17, 18). Tomado de:  
[http://www.humboldt.org.co/iavh/documentos/politica/politicas\\_ambientales/2002%20Politica%20Nacional%20de%20Educacion%20Ambiental.pdf](http://www.humboldt.org.co/iavh/documentos/politica/politicas_ambientales/2002%20Politica%20Nacional%20de%20Educacion%20Ambiental.pdf). El 12 de Febrero de 2012.
  - Colombia. (2003). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Restauración de Ecosistemas a partir de la Vegetación. Guía Metodológica*. Grupo de ecosistemas forestales. Bogotá D.C.
  - Colombia. (2006). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Brújula, bastón y lámpara para trasegar los caminos de la Educación Ambiental*. Bogotá.. Tomado en :  
[http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado\\_busquedas.php?AA\\_SL\\_Sesion=8cf97c692b&x=3917](http://oab.ambientebogota.gov.co/resultado_busquedas.php?AA_SL_Sesion=8cf97c692b&x=3917). El 15 de Marzo de 2013.
  - Colombia. (2009). Corporación Autónoma Regional del Quindío (C.R.Q).. *Plan de Gestión Ambiental Regional, PGAR 2003-2019*. Departamento del Quindío.
  - Colombia. (2013). *Plan Nacional de Restauración. Restauración Ecológica, rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C.
  - Coronado, M. (2005). “*Guía de Aprendizaje para los estudiantes de las Escuelas Oficiales de Idiomas de la Comunidad de Madrid*”. P. 13-20.

- 
- CMMAD. (1988). Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente. *Nuestro Futuro Común*, Alianza Editorial, Madrid. (p 67).
  - Eschenhagen, M. (2003). *El estado del arte de la educación ambiental y problemas a los que se está enfrentando*. Publicado en memorias del II encuentro metropolitano de Educación ambiental. Toluca, México. (p 15).
  - FAO. (1993). *Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas*. Roma. (Volumen 1). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Libro virtual tomado en: <http://www.fao.org/DOCREP/006/T0165S/T0165S00.HTM>. El 25 de enero de 2012.
  - García, A. (2005). *Breve historia de la educación ambiental: del conservacionismo hacia el desarrollo sostenible*. Revista Futuros N° 12. (p 2).
  - Gasca, H. Torres, D. (2013). *Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar*. Cuadernos de Biodiversidad N°42. [www.cuadernosdebiodiversidad.org](http://www.cuadernosdebiodiversidad.org). Corporación Sentido Natural. Editorial Santillana. Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Colombia.
  - Goffin, L. (1992). *Educación para el Ambiente*. Mediateca de la Comunidad Francesa de Bélgica catalogo guía.
  - Guijaro, A. (1997). *“La didáctica en la Educación Española”*. Tesis Doctoral. España. Universidad de Cantabria, Departamento de Ciencias de la Educación, Santander. Cantabria. España. (p 32).

- 
- Holdridge, L, R. (1971). *Forest environments in tropical life zones a pilot study*. Tropical Science Center.
  - IDEA-UN, (2009). *Fundamentos de Gestión Ambiental*. Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Tomado en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2009120/lecciones/cap2/valoracioneconomica/valoracioneconomica4.html>, El 01 de Mayo de 2014.
  - Izco, J. (s/f). *Biodiversidad y Conservación*. (Capítulo 15). (p. 692). Tomado en: <http://www.mcgraw-hill.es/med/recursos/capitulos/8448606094.pdf>. El 01 de Mayo de 2014.
  - Jara, H, O. y González R, N. (2007), *¿Cómo sistematizar experiencias educativas?* Órgano Editor EDUCACIÓN CUBANA, La Habana – Cuba, 11 pp.
  - Leff. E. (2006). *Complejidad, Racionalidad Ambiental y Diálogo de Saberes*. Ponencia presentada en el I Congreso Internacional Interdisciplinar de Participación, Animación e intervención Socioeducativa. Barcelona España, noviembre de 2005. Tomado en: [http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2006\\_01eleff\\_tcm7-53048.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2006_01eleff_tcm7-53048.pdf) . El 12 de junio de 2014.
  - Libro Blanco de la Educación Ambiental en España. (1999). (p.6) Tomado en: [http://www.uco.es/catedrasyaulas/aulasostenibilidad/descargas/libro\\_blanco.pdf](http://www.uco.es/catedrasyaulas/aulasostenibilidad/descargas/libro_blanco.pdf). el 10 de julio de 2012.

- 
- Machado, A. (2008). *Una visión de sobre la seguridad alimentaria en Colombia*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Cartagena Diciembre 03 de 2008.
  - Madroñero, S, M. (2006). *Manejo del recurso hídrico y estrategias para su gestión integral en la microcuenca Mijitayo*, Pasto, Colombia (Tesis para optar el título de Magister Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica.
  - Márquez, G. (2001). *Medio ambiente y violencia en Colombia: una hipótesis. Análisis Político*. Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales. IEPRI. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
  - Martínez, A. Guerrero, A. (2002). *Agricultura, Conservación y Medio Ambiente*. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. (p 14).
  - Martínez, E. (1987). *El incendio de la vegetación en la precordillera mendocina. Pérdida de la calidad nutritiva del sistema natural*. (p 121).
  - Martínez, E, C. (1992). *Recursos Naturales, Biodiversidad, Conservación y Usos Sustentable*. MULTEQUINA. (p 11). Tomado en: [http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/01/1\\_8.pdf](http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/01/1_8.pdf). el 23 de Julio de 2013.
  - Mcnelly, J. Miller, W. Reid, R. Mittermetter, T. Werner, B. (1990). *Conserving the World's Biological Diversity*. IUCN. Gland.
  - Mejía, L., Huérfano, G. (2010). *Antecedentes Proyectos Ambientales Escolares PRAES*. Secretaria de Educación de Bogotá. p 2.

- 
- Montoya, C., Russo, R. (2007). *Eco-alfabetización; una herramienta de Educación Ambiental. Revista Comunicación.* Instituto tecnológico de Costa Rica.
  - Morant, C. (2008). *Sensibilización ambiental. Situación actual, problemática y búsqueda de soluciones.* (1ª Edición). Editorial Ideaspropias.
  - Morello, J. (1987). *Manejo Integrado de Recursos Naturales, en Brailowsky: Introducción al Estudio de dos Recursos Naturales.* EUDEBA. (p 17).
  - Moreno, A., Rodríguez, D., Otero, W. (2006). Mejora de las políticas de apoyo para el desarrollo soatenible de las montañas. CONDENSAN, REDCAPA y GTZ. Bogotá. Tomado en: <http://www.fao.org/sard/common/ecg/2929/en/SARDMInformeColombiaFinal.pdf>. El 25 de junio de 2013.
  - NOVOM. El desarrollo sostenible: sus implicaciones en los procesos de cambio. Revista académica Polis. Universidad Bolivariana. (p 19). Tomado en: [www.revistapolis.cl/polis%20final/5/novo.htm](http://www.revistapolis.cl/polis%20final/5/novo.htm). El 23 de abril 2009.
  - Obando, T. (2009). *Breves anotaciones conceptuales sobre El Ambiente, su tipología, y métodos de estudio.* Ingeniero en Geología. Master y Doctorado en Geología, y Gestión Ambiental por la Universidad Internacional de Andalucía UNÍA (Huelva, España).

- 
- PNUMA. (2005). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. *Manual De Ciudadanía Ambiental Global. Diversidad Biológica*. Tomado en:<http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/PCA/File/biodiversidad.pdf>. El 20 de Mayo de 2012.
  - Prieto, Y., Manjarrés, M., Mejía, M. (2011). *Omacha, Bufe y sus amigos. Investigan las fuentes hídricas*. COLCIENCIAS. ONDAS.
  - Porras, Y., González, R., Guzmán, H., Toledo, A., Piñeros, I. (2003). *La Educación Ambiental en el Contexto Educativo Colombiano*. Tomado de: <http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/biografia/article/viewFile/67/41>. El 18 de febrero de 2012.
  - R-2010: The R Project for statistical Computing. The R Foundation for Statistical Computing [programa de ordenador] R version 2.11.1 Copyright (C) 2010
  - Reboratti, C. (2001). *Ambiente y Sociedad; Conceptos y Relaciones*. (p 9). Tomado de: [http://www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/AMBIENTE SOCIEDAD CReboratti.pdf](http://www.universidadur.edu.uy/retema/archivos/AMBIENTE_SOCIEDAD_CReboratti.pdf) El 20 de agosto de 2011.
  - Renjifo, L. M., Franco, H., Álvarez-López, M., Álvarez, R., Borja, J.E., Botero, S., Córdoba, S., De La Zerda, G., Didier, F., Estela, G., Kattan, E., Londoño, C., Márquez, M. I., Montenegro, C., Murcia, J. V., Rodríguez, C. (2000). *Estrategia nacional para la conservación de las aves de Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. ISBN 958.

- Rodríguez, S.; Camacho, S. (1997). *El taller participativo: una herramienta para hacer vida*. Convención de la biodiversidad biológica. Heredia, EUNA.
- Sepulveda, L. (2009) "*Praeizar*" *El proyecto educativo institucional: una alternativa para incluir la dimensión ambiental en la educación básica y media*. Revista Luna Azul ISSN 1909-2474. (p 143).
- Solbrig, O. (1991). *Biodiversity. Scientific issues and collaborative research proposals*. Mab Digest 9, Unesco. Paris
- Wilches. G. (s/f) *En busca de un lenguaje para el desarrollo sostenible*. (Capítulo 10) Tomado en: <http://desastres.unanleon.edu.ni/pdf/2002/octubre/pdf/spa/doc8273/doc8273-a.pdf>. El 20 de enero de 2012.

## 6.1 REFERENCIAS ESTUDIANTES

- Agudelo, Z, A. Estudiante investigadora Grado 7°. Grupo de investigación "Trocheros ambientales". (Dialogo directo) Institución educativa La Popa. Agosto de 2013.
- Alfaro, A, J. Estudiante investigador Grado 7°. Grupo de investigación "Trocheros ambientales". (Dialogo directo) Institución educativa La Popa. Agosto de 2013.
- García, J. Estudiante investigadora Grado 7°. Grupo de investigación "Trocheros ambientales". (Dialogo directo) Institución educativa La Popa. Agosto de 2013.
- Martínez, K. Estudiante investigadora Grado 8°. Grupo de investigación "Trocheros ambientales". (Dialogo directo) Institución educativa La Popa. Agosto de 2013.

- Ortiz, J, M. Estudiante investigadora Grado 9°. Grupo de investigación “Trocheros ambientales”. (Dialogo directo) Institución educativa La Popa. Agosto de 2013.
- Parra, D. Estudiante investigador Grado 9°. Grupo de investigación “Trocheros ambientales”. (Dialogo directo) Institución educativa La Popa. Agosto de 2013.

## 7 ANEXO

### A. Anexo: Encuesta de interacción ambiental para habitantes de la parte media del Río La Vieja 2013.



#### INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LA POPA"

#### ENCUESTA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA HABITANTES DE LA PARTE MEDIA DEL RÍO LA VIEJA 2013

La siguiente encuesta busca crear un diagnóstico en como la comunidad interactúa con la principal cuenca del Quindío. Establecer como los habitantes conservan, preservan y aprovechan los recursos naturales y biodiversidad que allí existen.

Nombre: \_\_\_\_\_ Usted habita en : Centro poblado La Silvia 47  
Vereda Pizamal 30  
Buenos Aires 8  
Estación Caicedonia 15  
Sexo: M52 F 62 nivel académico BP 63 BS 25 Otro 26 Zona el Alabrado 3  
Asentamiento El  
Edad: 16 y 75 años Guanabanal 2  
Otro ¿Cuál? 9

A continuación marque con una X el nivel de interacción que usted tiene con respecto a los criterios de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de La Parte Media de la Cuenca del Río La Vieja (PMCLRV):

CONSERVACIÓN AMBIENTAL	CRITERIOS	Interactúo 4	Medianamente interactúo 3	No interactúo 2	NS/NR 1
	Uso de aguas subterráneas (Pozos, bombas)	38	13	61	2
	Disposición de materia inorgánica (Vidrio, latas, plásticos, baterías, etc )	11	35	66	2
	Uso de pozos sépticos	61	18	32	3
	Uso de agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, plaguicidas, etc.)	26	26	56	6
	Siembra de árboles forestales	15	21	77	1
	Limpieza de riberas de los ríos	6	20	87	1
	Utilización de abonos orgánicos	26	17	69	2
	Cuidado de relictos boscosos	31	40	42	1
Cuidado de afloramientos de agua	40	34	38	2	

APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES	CRITERIOS	Interactúo 4	Medianamente interactúo 3	No interactúo 2	NS/NR 1
	Recreación en relictos boscosos (caminatas, ciclopaseos)	29	44	41	0
	Recreación sobre las fuentes hídricas	31	40	40	3
	Caza de animales para consumo en relictos boscosos	10	12	92	0

Captura de animales en relictos boscosos para comercializar	1	2	104	7
Pesca en las fuentes hídricas	27	18	69	0
Tala de árboles para disposición de terrenos para cultivos	4	12	98	0
Tala de árboles para construcción de vivienda o similares	8	11	95	0
Tala de árboles para la consecución de leña	13	16	85	0
Consumo de agua de afloramientos para preparación alimentos	25	27	62	0
Consumo de agua de afloramientos para actividades de riego y aseo	15	34	65	0
Extracción material de río de manera artesanal (barequeo)	7	9	98	0
Extracción material de río con máquinas (retroexcavadora, dragas)	1	2	111	0
Cultivo de animales (Cerdos, ganado, pollos, gallinas ponedoras, etc)	16	26	72	0
Cultivo extensivo de plantas	17	17	79	1

BIODIVERSIDAD	CRITERIOS	Interactúo 4	Medianamente interactúo 3	No interactúo 2	NS/NR 1
	Reconocimiento de diversidad de especies florísticas	38	62	13	1
	Reconocimiento de diversidad de especies faunísticas	44	65	5	0
	Reconocimiento de diversidad de ecosistemas	52	49	9	4
	Uso cultural de plantas (medicina, ritos religiosos)	29	48	37	0
	Uso cultural de animales (medicina, ritos religiosos)	2	23	89	0

PRÁCTICAS AMIGABLES	CRITERIOS	Interactúo 4	Medianamente interactúo 3	No interactúo 2	NS/NR 1
	Reciclaje, reutilización de residuos sólidos.	33	41	40	0
	Reutilización de aguas, para lavado y riego de plantas	24	30	60	0
	Consumo adecuado de energía eléctrica	67	36	11	0
	Ubicación adecuada de materia orgánica (desperdicios de comida, papel, etc.)	48	34	31	1
	Elaboración de abonos orgánicos ideal para cultivos (compostaje)	22	24	67	1
	Huerta familiar	19	17	78	0
	capacitaciones cursos talleres información en educación ambiental y afines	41	27	46	0

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

**B. Anexo: Estudiantes que integran el grupo de investigación “Trocheros Ambientales” de la Institución Educativa La Popa”**

NOMBRE	SEXO	EDAD	GRADO
Johana Marcela Ortiz Marín	F	15	9°
Maicol Felipe Hernández Martínez	M	15	9°
David Alejandro Parra Cano	M	15	9°
Oscar Daniel Camacho Cardozo	M	17	9°
Katerine Martínez Flórez	F	14	8°
Daniela Andrea Echeverry Valencia	F	14	8°
Laura Cristina Sossa Bartolo	F	14	8°
Ingrid Dahiana Solarte Bolaños	F	13	7°
Anyi Alejandra Agudelo Zúñiga	F	13	7°
Yessica Bolaños David	F	13	7°
Lina Marcela Arboleda Duque	F	12	7°
Naren Camilo Agudelo Zúñiga	M	14	7°
María Victoria Salazar Luna	F	13	7°
Carlos Mario Trejos Murcia	M	13	7°
Yeison Alfaró Álvarez Rengifo	M	12	7°
Jhonny Stiven Pérez Rueda	M	14	7°
Juliana García Zuleta	F	14	7°
Estefania Pérez Pérez	F	12	7°
Natalia Andrea Carvajal Quirama	F	12	7°
Nohemy Esther Jiménez Muñoz	F	14	7°
Edgar Stiven Gómez Serna	M	13	7°

**C. Anexo:** Estudiantes que integran el grupo de investigación “Los Popalógicos” de la Institución Educativa La Popa”

NOMBRE	SEXO	EDAD	GRADO
Alejandro Gallego	M	11	6°
Luis David Medina	M	13	7°
Natalia Carvajal Quirama	F	13	8°
Nohemí Esther Jiménez	F	15	8°
Ingrid Dahiana Solarte	F	13	8°
Yorman Steven González	M	16	8°
José Danilo Bustos	M	16	9°
Daniela Echeverry	F	15	9°
Emerson Viuche	M	12	9°
Balmore Andrés Valencia Rodríguez	M	9	5°
Esteban Gallego Vargas	M	8	4°
Deiby Andrés Penagos David	M	10	3°
Laura Alejandra Delgado López	F	11	5°
Sara Orozco Sabas	F	9	4°

**D. Anexo:** Estudiantes que integran el grupo de investigación de la sede educativa Mora Hermanos perteneciente a la Institución Educativa La Popa

<b>NOMBRE</b>	<b>SEXO</b>	<b>EDAD</b>	<b>GRADO</b>
Jenifer Carvajal Sierra	F	5	0
Mateo Andrés Díaz Baquero	M	5	0
Ángela Nikoll Muñoz Ruiz	F	6	0
Malori Michel Forero González	F	6	0
Alejandro García Ruiz	M	7	1
Anyelie Gonzalez Ogari	F	7	1
Wilson Andrés Martínez Marín	M	8	1
Cristian David Morales Sevilla	M	10	1
Luisa Fernanda Muñoz Ruiz	F	7	1
Sebastián Ruiz Cadena	M	7	1
Carlos Andrés Ruiz Velasco	M	7	1
Jhonatan Stiven Simanca Sevilla	M	7	1
Luisa Fernanda Betancur Marulanda	F	7	1
Matteo Flórez Muñoz	M	9	2
Laura Camila Ruiz Velasco	F	9	2
Eyder Villada Ladino	M	9	2
Jhon Wilmar Almanza Peña	M	10	2
Luz Stefany Almanza Peña	F	8	3
David Cortez Melo	M	8	3
Neider Daniel Gallego Gañan	M	9	3
Jhoan Sebastián Valencia Piedrahita	M	8	3
Marisela del Carmen Vasquez Peña	F	9	3
Luis Nolberto Franco González	M	13	4
Sebastián Franco González	M	10	4
Yessica Daniela Gallego Gañan	F	10	4
Yonier Ramos Herrera	M	10	4
Darwin Hair Rodríguez Rodríguez	M	9	4
José Gregorio Vasquez Peña	M	10	4
Natalia Ruiz Cadena	F	12	5
Juliana Trejos Ocampo	F	12	5