



**ANÁLISIS DE FUENTES HÍDRICAS Y LA ORALIDAD DE LOS  
ABUELOS COMO HERRAMIENTAS PARA DESARROLLAR  
COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA  
I.E CUPIAGUA (AGUAZUL-CASANARE)**

**SIOMARA ANDREA HERNÁNDEZ ORTEGÓN**

**Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Humanas  
Maestría en Educación, línea en Lenguajes y Literaturas  
Convenio Casanare - Bogotá D.C  
2018**

**ANÁLISIS DE FUENTES HÍDRICAS Y LA ORALIDAD DE LOS  
ABUELOS COMO HERRAMIENTAS PARA DESARROLLAR  
COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE LA  
I.E CUPIAGUA (AGUAZUL-CASANARE)**

**SIOMARA ANDREA HERNÁNDEZ ORTEGÓN**

Tesis presentada como requisito parcial para optar por el título de:

**Magister en Educación**

Directora:

Dra. rer. Nat. Mary Ruth García Conde

Línea de Investigación:

Lenguajes y Literaturas

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas

Maestría en Educación, línea en Lenguajes y Literaturas

Convenio Casanare - Bogotá D.C

2018

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

Evaluadores:

---

---

## **Dedicatoria**

*A Dios Todopoderoso, por darme la fuerza para culminar esta etapa.*

*A mi esposo Yohan y mi bendición de hijo Camilo por su paciencia y amor.*

*A la Dra. Mary porque fue un motor y guía para lograr sacar adelante esta investigación*

*A mis padres y hermanos, por creer en mí y animarme en el proceso.*

*Y si dejáramos de pensar que los viejos han dejado de ser y se convirtieron en una carga más para los hijos y la sociedad en general; y en cambio aprendiéramos de ellos todo lo que tienen para enseñarnos, rompiendo las barreras invisibles que tiene la escuela para acercar dos generaciones distantes por el tiempo, pero con una misión compartida: cuidar el regalo que nos dio la naturaleza “la vida”; tal vez, solo tal vez, lograríamos formar personas íntegras.*

*Siomara Andrea*

## **Agradecimientos**

Expreso mis sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia y a la Gobernación de Casanare por firmar un convenio interadministrativo, que permitió que se hiciera realidad el sueño de estudiar en la Universidad Nacional a algunos docentes del departamento, privilegio que me fue dado.

Le agradezco a la Dra. Mary Ruth García Conde, quien, con sus conocimientos, amistad, apoyo incondicional me impulsó a alcanzar este logro, y fue fundamental para el desarrollo y ejecución de esta investigación.

Agradezco a mis dos grandes amores: Yohan Alexander y Johan Camilo, que son mi motor para alcanzar mis metas, a mis padres y familiares que siempre estuvieron brindándome las palabras de aliento para no desfallecer.

Para finalizar le agradezco a la Institución Educativa Cupiagua sus Directivos, padres de familia y a los estudiantes de grado Octavo por su disposición, alegría y deseo de aprender.

## **Resumen**

La problemática ambiental del planeta, requiere acciones concretas que permitan mitigarla y para lograrlo la educación ambiental, tiene un papel clave en este proceso. Esta investigación de corte cualitativa, contó con la participación de 26 estudiantes de grado octavo. Se evaluó la comprensión de conceptos de ciencias y el desarrollo de competencias ambientales y comunicativas, usando la oralidad de los abuelos y el análisis de las fuentes hídricas aledañas a la institución. La investigación presenta tres fases: un diagnóstico de los saberes previos frente al ecosistema y competencias en lectura y escritura, que evidenció dilemas conceptuales en el conocimiento de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, producto de un currículo centrado en conceptos, fragmentado y descontextualizado; un segundo momento que incorporó saberes de los abuelos, a través de entrevistas, que permitió reconocer problemáticas ambientales de las cuencas, y fortaleció el valor de los saberes culturales de los abuelos, promovió actitudes favorables para la preservación de los ríos y quebradas; y finalizó con el diseño y aplicación de un proyecto de aula, utilizando principios de la Investigación Acción Participativa (I.A.P), para el estudio de ecosistemas. A modo de conclusión, se planteó que la lectura y la escritura son procesos que permiten mejorar la comprensión de conceptos de ciencias; sin embargo, se requiere plantear estrategias que permitan la comprensión de la dinámica de los ecosistemas y sus problemas ambientales para que los estudiantes logren desarrollar un pensamiento holístico del funcionamiento del planeta y el impacto de sus acciones en el medio ambiente.

**Palabras claves:** oralidad, medio ambiente, educación, conservación, agua, lectoescritura.

## **Abstract**

The environmental problem of the planet, requires concrete actions to mitigate it and to achieve environmental education, has a key role in this process. This qualitative research, with the participation of 26 eighth grade students. The comprehension of science concepts and the development of environmental and communicative competences was evaluated, using the orality of the grandparents and the analysis of the water sources adjacent to the institution. The research has three phases: a diagnosis of the previous knowledge of the ecosystem and skills in reading and writing, which showed conceptual dilemmas in the knowledge of the structure and functioning of ecosystems, product of a curriculum centered on concepts, fragmented and decontextualized; a second moment that incorporated knowledge of the grandparents, through interviews, which allowed to recognize environmental problems of the basins, and strengthened the value of the cultural knowledge of the grandparents, promoted favorable attitudes for the preservation of rivers and streams; and finalized with the design and application of a classroom project, using principles of the Participatory Action Research (I.A.P), for the study of ecosystems. As a conclusion, it was suggested that reading and writing are processes that allow to improve the understanding of science concepts; However, it is necessary to propose strategies that allow the understanding of the dynamics of ecosystems and their environmental problems so that students can develop a holistic approach to the functioning of the planet and the impact of its actions on the environment.

**Keywords:** Orality, environment, education, conservation, water, reading and writing.

## Contenido

<b>Resumen .....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>7</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>11</b>
<b>Listado de Tablas.....</b>	<b>12</b>
<b>Listado de Anexos.....</b>	<b>13</b>
<b>Lista de Abreviaturas.....</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>Aspectos Preliminares .....</b>	<b>17</b>
Planteamiento del problema .....	17
Problema de investigación.....	19
Antecedentes.....	22
Objetivos.....	23
Objetivo General.....	23
Objetivos Específicos. ....	23
<b>Capítulo 1 .....</b>	<b>25</b>
<b>Escuela, Educación Ambiental, lectura y escritura instrumentos para formar competencias .....</b>	<b>25</b>
1.1 Formar en Competencias .....	25
1.2 La escuela como Formadora de Competencias Ambientales a través de la Educación Ambiental .....	26
1.2.1 Educación ambiental y su Historia .....	26
1.2.2 La educación ambiental en Colombia desde la Escuela.....	28



1.2.3 Educación ambiental como formadora de valores Ambientales a partir de dialogo de saberes y el contexto.....	30
1.3 Lectura y escritura en las diferentes disciplinas una oportunidad para generar pensamiento crítico en la escuela. ....	32
<b>Capítulo 2 .....</b>	<b>35</b>
<b>Cuenca Hidrográfica del Cusiana: Servicios e Impactos Ambientales .....</b>	<b>35</b>
2.1. El agua Fuente de Vida.....	35
2.2 Cuenca Hidrográfica del Cusiana.....	36
2.2.1 Servicios Ambientales de la Cuenca .....	38
2.2.2 Impacto ambiental fuentes hídricas en Aguazul.....	39
2.3 Investigación Acción Participativa (IAP).....	42
2.4 Enfoque Pedagógico: Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC) .....	43
2.5 Proyectos de Aula una estrategia para el aprendizaje significativo.....	44
<b>Capítulo 3 .....</b>	<b>46</b>
<b>Propuesta Metodológica.....</b>	<b>46</b>
3.1 Contexto de Investigación. ....	46
3.2 Tipo o Enfoque de Investigación:.....	48
3.2.1 Fase 1: Diseño y aplicación de encuesta diagnóstica .....	49
3.2.2 Fase 2: Censo Poblacional, entrevistas a los abuelos y producción textual .....	52
3.2.3 Fase 3: Estrategia de aula estudio ecosistemas acuáticos.....	55
3.2.3.1 Proyecto de Aula “Únete con la Ciencia .....	55
<b>Capítulo 4 .....</b>	<b>60</b>
<b>Resultados de la Investigación.....</b>	<b>60</b>
4.1 Fase 1: Diagnóstico de conceptos previos .....	60

4.2 Fase 2: Entrevistas a los abuelos y talleres de escritura .....	69
4.2.1 Entrevistas a los abuelos.....	69
4.2.2 Talleres de producción de Textos o escritos.....	74
4.3 Fase 3: Proyecto de aula Unete con la Ciencia.....	80
<b>Capítulo 5. ....</b>	<b>92</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>92</b>
<b>5.1 Conclusiones.....</b>	<b>92</b>
<b>5.2 Recomendaciones.....</b>	<b>94</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>96</b>

## Lista de figuras

Figura 1.Hidrología de la región de Casanare .....	17
Figura 2. Habilidades científicas según Estándares Ciencias Naturales (MEN).....	26
Figura 3.Ciclo Hidrológico.....	36
Figura 4. Relación entre bienes y servicios ecosistémicos y bienestar humano.....	39
Figura 5. Imágenes problemática invernal Aguazul 2016.....	41
Figura 6.Localización geográfica y vista panorámica Aguazul-Casanare .....	47
Figura 7.Fases o momentos de la investigación. ....	49
Figura 8.Estructura Taller de escritura .....	55
Figura 9.Formato Autoevaluación y Metaevaluación. ....	59
Figura 10.Imágenes diálogo de saberes abuelos – estudiantes.....	74
Figura 11. Logo propuesta pedagogía “Proyecto de Aula” .....	82
Figura 12.Socialización mapa fuentes hídricas. ....	83
Figura 13.Guía salida pedagogía 2 diligenciada.....	85
Figura 14.Árbol del problema 1. ....	87
Figura 15.Árbol del problema 2. ....	88

## **Listado de Tablas**

Tabla 1.Ecosistemas acuáticos de la Llanura Inundable .....	37
Tabla 2. Competencias y preguntas en la encuesta diagnóstica .....	49
Tabla 3.Rúbrica análisis texto reflexivo prueba diagnóstica .....	51
Tabla 4.Número de pregunta y nivel de comprensión lectora .....	52
Tabla 5.Abuelos objeto de la entrevista.....	53
Tabla 6.Categorías información entrevista a los abuelos. ....	54
Tabla 7.Competencias Proyecto de Aula.....	56
Tabla 8.Actividades Proyecto de Aula "Únete con la ciencia .....	56
Tabla 9.Criterios de evaluación y niveles de desempeño del Proyecto de aula .....	58
Tabla 10. Estudiantes por niveles de categoría prueba de escritura. ....	67
Tabla 11. Resultados comprensión lectora en la “Encuesta Diagnóstica” .....	68
Tabla 12.Desempeño estudiantes en la escritura de Textos” .....	80
Tabla 13.Matriz de Soluciones problemas ambientales .....	89
Tabla 14.Nivel de desempeño estudiantes en la propuesta pedagógica. ....	91

## **Listado de Anexos**

<i>Anexo A. . Encuesta Diagnóstica .....</i>	<i>104</i>
<i>Anexo B. Censo poblacional abuelos residentes en los 5 sectores .....</i>	<i>107</i>
<i>Anexo C. Evidencias fotográficas entrevistas abuelos.....</i>	<i>108</i>
<i>Anexo D. Guía para la entrevista de los Abuelos .....</i>	<i>109</i>
<i>Anexo E. Taller de escritura “Escribiendo Textos con mensaje ambiental” .....</i>	<i>110</i>
<i>Anexo F. “Segundo Taller de producción textos con mensaje ambiental” .....</i>	<i>112</i>
<i>Anexo G. Análisis y porcentajes respuestas encuesta Diagnóstica .....</i>	<i>114</i>
<i>Anexo H. Guía Salida Pedagógica N.1 .....</i>	<i>121</i>
<i>Anexo I. Guía Salida Pedagógica N.2.....</i>	<i>124</i>
<i>Anexo J. Guía Árbol del Problema .....</i>	<i>126</i>

## **Lista de Abreviaturas**

**CPF:** Centro de Producción de Petróleo

**DS:** Desarrollo Sostenible

**EA:** Educación Ambiental

**EAM:** Experiencia de Aprendizaje Mediatizado

**EDS:** Educación para el Desarrollo Sostenible

**DS:** Desarrollo Sostenible

**IA:** Investigación Acción

**IAP:** Investigación Acción Participativa

**IEC:** Institución Educativa Cupiagua

**IDEA:** Instituto de Estudios Ambientales

**MEC:** Modificabilidad Estructural Cognitiva

**MEN:** Ministerio de Educación Nacional

**MINAMBIENTE:** Ministerio del Medio Ambiente

**PEI:** Proyecto Educativo Institucional

**PNUMA:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

**PPA:** Proyecto Pedagógico de Aula

**PRAE:** Proyecto Ambiental Escolar

## INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad ambiental se centra en construir un modelo de estilo de vida que satisfaga las necesidades del presente, sin deteriorar los bienes y servicios ecosistémicos para las generaciones venideras; en trabajar para la comprensión y la solución de la problemática social y ambiental y en la construcción de unos paradigmas culturales que nos enseñen a vivir de manera sostenible. El objeto de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) es el desarrollo de competencias que permita el beneficio de los seres humanos. La OREAL/UNESCO (2016) explica que

La educación para el desarrollo sostenible (EDS) tiene por objeto ayudar a las personas a desarrollar actitudes y capacidades, como también adquirir conocimientos que les permitan tomar decisiones fundamentadas en beneficio propio y de los demás, ahora y en el futuro, y a poner en práctica esas decisiones.

La escuela tiene como tarea fundamental repensar cómo lograr que las consideraciones ambientales, sociales y económicas estén en equilibrio con el bienestar general de la población, porque la crisis ambiental del planeta, del país y de la región ya es una realidad. La política ambiental en Colombia tiene entre sus objetivos formular estrategias que permitan incorporar la Educación Ambiental como eje transversal en los planes, programas y proyectos que se generen en el sector ambiental y en el sector educativo. Lo que se busca es ir más allá de la revisión de conceptos y tener en cuenta al sistema ambiental como una interacción de factores biofísicos, químicos, sociales, económicos y culturales. Al reconocer las particularidades de cada contexto se logra comprender la verdadera problemática ambiental a nivel local, regional y nacional, lo que fortalece la formación integral de los y las estudiantes quienes son los ciudadanos y ciudadanas del futuro.

En este orden de ideas, la propuesta integró principios de la EDS y de la educación ambiental, con el fin de desarrollar conciencia ambiental y afianzar nuevas valoraciones sobre el ambiente y el bienestar humano en los jóvenes del grado octavo de la Institución Educativa Cupiagua (IEC). La propuesta partió del contexto y aplicó los conceptos *in situ* para mejorar la comprensión de la estructura y función del ecosistema.

El proceso se realizó por medio de un proyecto de aula que permitió el análisis funcional de las fuentes hídricas aledañas a la IEC y el diálogo de saberes, representado por la oralidad de los abuelos y sus conocimientos sobre las condiciones ambientales de los ríos y quebradas en la región en los últimos veinte años. Se buscó integrar lo histórico a la comprensión del funcionamiento del sistema hídrico, fortalecer las competencias comunicativas para acercar dos generaciones mediante el uso del lenguaje y mejorar la comprensión del ecosistema hídrico, sus problemáticas ambientales y producir textos con enfoque ambiental.

El proceso investigativo fue cualitativo y se basó en la investigación acción participativa (IAP); mientras que la evaluación del proceso se desarrolló mediante el diseño de instrumentos para recolección de datos, adaptados para tal fin. Además, se buscó contribuir al desarrollo de: liderazgo, competencias comunicativas, autonomía y conciencia crítica reflexiva y propositiva en los estudiantes, fines fundamentales de la Educación Ambiental, elementos que se espera contribuyan a futuro con el mejoramiento de la calidad del ambiente y por ende con la calidad de vida de la IEC.

La estructura del presente documento incluye los aspectos preliminares, un primer capítulo que analiza cómo la Escuela, Educación Ambiental, lectura y escritura son instrumentos que permiten formar competencias en los estudiantes; un segundo capítulo que se centra en la descripción de la cuenca hidrográfica del Cusiana, sus servicios ambientales y los impactos ambientales del municipio de Aguazul; en el tercer capítulo se describe la propuesta metodológica, donde se explican las 3 fases de la investigación; en el cuarto capítulo se muestran los resultados y su discusión y para finalizar un quinto capítulo con las conclusiones y recomendaciones .



## Aspectos Preliminares

### Planteamiento del problema

El municipio de Aguazul (Casanare), se encuentra rodeado de varias fuentes hídricas como el río Únete, que hacen parte de la cuenca del río Cusiana. En el corregimiento de Cupiagua (Aguazul), lugar donde se encuentra ubicada la Institución Educativa Cupiagua (IEC), se cuenta, entre otras, con la quebrada Palmicha, el caño Lavapatatas, y la Cupiaguera, que son afluentes del río Únete (Fig. 1). Sin embargo, a pesar de su riqueza hídrica, la región de Aguazul presenta, hoy en día, una problemática ambiental que afecta principalmente los suelos y sus cuencas hidrográficas. Esta problemática es el resultado de la sobreexplotación ganadera, los monocultivos, el manejo inadecuado de suelos, aguas residuales y residuos sólidos, y de los impactos generados por la explotación minera petrolera, que ha tenido lugar desde la década de los 90.

Figura 1. Hidrología de la región de Casanare



Tomada de <https://lanofeliz.jimdo.com/articulos/>.

A pesar de que la comunidad educativa reconoce los cambios ecológicos que se han presentado en sus cuencas, no reconocen su responsabilidad individual en el cuidado y preservación de los recursos naturales. Esto conlleva a la pérdida de la valoración cultural de un ambiente sano

y a que los individuos, no se reconozcan como agentes de cambio. Por esta razón, se ve la necesidad de trabajar desde la escuela, la valoración del capital natural, el desarrollo de actitudes favorables hacia un ambiente sano, la comprensión del concepto de sostenibilidad ambiental, como un mecanismo para garantizar el bienestar y la calidad de vida de la población, y el desarrollo de competencias ciudadanas, que vinculen al individuo como actor fundamental en la construcción de un ambiente óptimo, para mantener una buena calidad de vida y garantizar la preservación de los bienes y servicios ecosistémicos; pilares del bienestar general de la humanidad.

La tradición oral se define como la producción popular, expresada en un lenguaje figurado, que se realiza mediante diferentes formas y que refleja las vivencias, las aspiraciones de la colectividad y las prácticas culturales, que se constituyen en la identidad de un pueblo. La tradición oral regional se manifiesta mediante parábolas, fábulas, cuentos, mitos, leyendas, entre otros. La oralidad posibilita que la cultura, de un determinado grupo social, sea dinámica y creativa y que, a partir de este intercambio de relatos orales, el proceso social que se desarrolle sea una experiencia donde se puedan crear y valorar todos los elementos que forman parte de ella sin exclusión, ni marginación de ningún tipo (Ong, 1987).

Es importante reivindicar, en el ámbito de la educación básica y media, el interés por la tradición oral en los niños, niñas y jóvenes; teniendo en cuenta que “los pueblos con tradición oral, consideran que las palabras entrañan un potencial mágico y que está claramente vinculada, al menos de manera inconsciente, con el sentido de la palabra como necesidad, hablada” (Ong, 1987, p.39). Considerar las narraciones de nuestros abuelos como práctica de la oralidad, permite encontrar en el interior de estos relatos aspectos de la experiencia humana, relacionados con la cosmovisión del mundo, la identidad cultural y sus raíces. Lo que se espera contribuya al fortalecimiento de nuestra conciencia cultural y desplace la incorporación de contenidos descontextualizados; que por lo general responden a realidades ajenas, diversas y con intereses opuestos a nuestra cultura y nos ha llevado a la destrucción de nuestros ecosistemas, con sus consecuencias sobre el deterioro de la calidad de vida de la población y a un desarraigo cultural.

Debido a la importancia de la tradición oral, para tratar de desentrañar el desarrollo histórico de la degradación ambiental desde el saber de los abuelos y mediante éste fortalecer la comprensión cultural y contribuir a mejorar la formación de la comunidad mediante el desarrollo de las competencias ciudadanas. Para lograrlo se plantea recoger estos relatos, potenciar el conocimiento

tradicional, desarrollar competencias comunicativas, mejorar la comprensión del ecosistema acuático y contribuir a la valoración de las fuentes hídricas. Elementos que conjuntamente, se espera que contribuyan a mejorar la valoración de la naturaleza y a desarrollar competencias académicas, ambientales y en lectoescritura y en el largo plazo a la reconstrucción de la sociedad y a un mejoramiento de las condiciones ambientales.

El reconocimiento de la problemática mencionada, y del papel trascendental que tiene la escuela en la formación integral de los jóvenes; nos permite formular la siguiente pregunta de investigación:

¿La comprensión de la estructura ecológica de una cuenca<sup>1</sup>, el análisis de su estado ambiental y el descubrimiento de su estado previo, mediante el intercambio de saberes con los abuelos, contribuirá a un aprendizaje con sentido y a desarrollar competencias en lectoescritura y ambientales?

### **Problema de investigación**

Los fines de la educación incluyen, además del aprendizaje específico de disciplinas académicas, el desarrollo social y afectivo y la formación de valores ciudadanos. Esto supone que el objetivo general de la educación es la formación de individuos integrales, capaces de hacer frente a las situaciones de la cotidianidad; donde la participación social-democrática, el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales, son tan importantes, como saber leer-escribir o poder resolver problemas matemáticos (Cajiao, 2008).

En la IEC el rendimiento académico de los estudiantes no alcanza los objetivos planteados en el plan de mejoramiento institucional. En las áreas de español y ciencias naturales los resultados de las pruebas Saber 11 muestran que en lectura crítica los estudiantes están en el 48.8% y en ciencias en 50.7%. En las pruebas Saber 9, en el área de español, el 45% de los estudiantes están en el nivel mínimo, el 55% en el nivel satisfactorio y ningún estudiante presenta un nivel avanzado. El índice de repitencia en la institución es del 12%; cifra que puede considerarse alta, en una población estudiantil de 530 estudiantes. Este panorama institucional nos muestra la necesidad de

---

<sup>1</sup>Una cuenca hidrográfica se define como una unidad territorial en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto común o fluye toda a un mismo río, lago o mar. (Franquet Bernis, 2005)

desarrollar nuevas estrategias didácticas, que fortalezcan los procesos lecto-escritores, las competencias específicas de ciencias naturales y las competencias ciudadanas.

Por otro lado, la problemática ambiental es una de las principales preocupaciones de todos los países en el planeta y buscar estrategias de mitigación de las consecuencias negativas de las acciones antrópicas sobre el ambiente como: el cambio climático, el descongelamiento de los polos, la pérdida consecutiva de fauna- flora y principalmente la contaminación del agua, elemento vital para todos los seres vivos, es una de las principales tareas a desarrollar. La escuela tiene un papel protagónico en esta misión, pues es quien forma a los futuros ciudadanos.

La cultura se define como el conjunto diverso de valores, creencias, costumbres, convenciones, hábitos y prácticas características de una sociedad particular o de un período histórico” (Thompson, 1993, p.184). Con el estudio de la cultura se generan espacios de diálogo y comprensión, que permiten develar pilares fundamentales del camino que las comunidades han recorrido para construir su sentido de identidad, y para lo cual han gestado formas de transmisión de su conocimiento y cultura, tales como la historia oral. Hall & Du Gay (1996), consideran a la cultura como un conjunto de descripciones disponibles con que las sociedades dan sentido y reflexionan acerca de sus experiencias comunes, y como una simple descripción de las costumbres y hábitos de un grupo social. Esto nos lleva a reconocer que la forma de describir la realidad, es mediante los vocabularios disponibles en un momento histórico y donde los relatos hacen parte de los procesos con los que una sociedad se reproduce a sí misma.

La identidad es un elemento de la cultura y se podría considerar como la apropiación distintiva de ciertos repertorios culturales, que hacen parte de nuestro entorno social y nos permite marcar límites entre lo que somos nosotros y los demás y diferenciarnos del otro, a través de una serie de rasgos culturales distintivos (Castellanos, Grueso & Rodríguez 2010 ). La identidad, se comparte con otras personas o grupos, que establecen ideales comunes y una misma jerarquía de valores dentro de la sociedad. La cultura determina las prácticas, creencias y significados rutinarios, mientras que la identidad representa los sentimientos de pertenencia colectivos. La Educación Ambiental (EA) busca generar cambios culturales y construir sentido de identidad con el ambiente, como promotor y gestor de la calidad de vida de la población; lo que se esperaría se expresará en una mayor consideración ambiental y en la protección de la naturaleza. Elementos que deberían estar presentes, si se quiere alcanzar la sostenibilidad ambiental.

La educación es el proceso mediante el cual las personas adquieren habilidades, competencias, conocimientos y valores que pueden incidir en el cambio cultural “al mejorar los conocimientos, inculcar valores, promover creencias y modificar actitudes, la educación tiene un poder considerable para cambiar los estilos de vida y las conductas que son perjudiciales para el ambiente y la preservación de los recursos naturales (UNESCO, 2014, p.11). La educación es un medio para impulsar el desarrollo sostenible (DS).

La Política nacional de Educación Ambiental (MINAMBIENTE, MEN, 2002) plantea la necesidad de incluir la dimensión ambiental en los PEI de los establecimientos educativos, a través de los PRAE. Pero, en muchas ocasiones las actividades planteadas en los PRAE se realizan de forma aislada, lo que impide percibir la problemática ambiental desde todas las perspectivas propias de un sistema ambiental y los hilos conductores de estas actividades se plantean de forma descontextualizada de la realidad.

La comunidad educativa y los habitantes del corregimiento de Cupiagua reconocen cambios en sus fuentes hídricas como: pérdida de caudal, disminución de peces y de la fauna silvestre y presencia de fuentes contaminantes. Se plantea, por lo general, que estos procesos podrían estar relacionados con la explotación del petróleo en la región desde hace 20 años. Sin embargo, aunque es indiscutible la afectación de las cuencas por la explotación minera, a la población le atañe, una gran parte de responsabilidad en el deterioro de la cuenca; pero no se asumen los compromisos de cambio de actitudes, ni se consideran las corresponsabilidades en el deterioro del ecosistema y tampoco se piensan en las consecuencias de éste en la calidad de vida de la población.

Los estudiantes han ido perdiendo la identidad regional y no valoran la calidad de su entorno; tampoco se evidencia el respeto, ni el cuidado de los recursos naturales. Es evidente que la comunidad reconoce la posible problemática, ésta no siente que los involucre, ni que ellos sean parte de la solución. De esta reflexión surge la idea de asumir desde la escuela la tarea de reconstruir conceptualmente el concepto de capital natural y su importancia para el bienestar general y coadyuvar a que mediante el diálogo intergeneracional surjan nuevas formas de valorar el ambiente, dejando de lado la mera conceptualización, para que el estudiante asuma un papel activo como agente generador del cambio.

La educación ambiental es una herramienta pedagógica que busca desarrollar en los estudiantes una reconstrucción de sus valores ambientales y una conciencia crítica propositiva

frente a la realidad de las problemáticas ambientales de la región. Para lograrlo, es necesario que los estudiantes comprendan cómo funciona el sistema hídrico, su importancia, analicen su estado y las consecuencias de la pérdida de su capacidad de uso, teniendo en cuenta las particularidades de cada contexto.

Al realizar un análisis de los cambios ambientales que ha presentado el río Únete y las quebradas Palmicha y Cupiaguera, cercanas a la I.E Cupiagua, a través de los relatos de los abuelos; se espera realizar un acercamiento a las causas del deterioro, sus consecuencias y llevar al estudiante a reconocer el estado actual de las microcuencas. De forma paralela se fortalece la producción de textos, el desarrollo de competencias comunicativas y una mayor comprensión de cómo funciona una cuenca, usando el lenguaje como herramienta interdisciplinaria y de formación integral.

Desde este punto de vista, una de las principales motivaciones del proyecto es desarrollar en los estudiantes una reconstrucción vivencial de sus valores ambientales y generar una conciencia crítica propositiva frente a la realidad de las problemáticas ambientales de su región. Con esto se trata de lograr que se conviertan en precursores de un desarrollo sostenible y sustentable, que origine cambios actitudinales que favorezcan la relación entre el hombre y la naturaleza.

### **Antecedentes**

Algunas investigaciones realizadas, que pueden considerarse como antecedentes a esta investigación son:

- ❖ Barraza & Pineda (2003) realizan un estudio para comprobar los conocimientos sobre los bosques y sus problemas en estudiantes de secundaria; además, evalúan el papel de los sistemas de enseñanza en la formación de actitudes, comparando dos instituciones rurales mexicanas con diferentes sistemas de enseñanza. Las autoras destacan el papel determinante de la cultura en la manera de pensar, de sentir y de actuar de la gente con relación al ambiente y plantean la necesidad de examinar a nivel cultural los conocimientos, creencias y actitudes de la gente con respecto a los ecosistemas.
- ❖ Bermúdez *et al* (2005) realiza una investigación interdisciplinaria con docentes del Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) y egresadas de etnias indígenas; para identificar los factores principales de la educación ambiental en la diversidad cultural. Desde la etnografía

se establece un dialogo intercultural y una comunicación amplia y abierta para acercarse al tema ambiental, desde concepciones propias sobre el entorno, su articulación con el diario vivir, su cosmovisión, el saber y conocimiento de las culturas indígenas.

- ❖ Trestini (2009) plantea construir una sinapsis teórica que enlace epistémicamente la transversalidad del ambiente con la adquisición de valores éticos y estéticos que fomenten en el hombre una conciencia ambiental en el contexto de la educación venezolana. En las conclusiones se resalta el pensar en la problemática ambiental global, pero actuar e intervenir localmente, transformando la cotidianidad que es el escenario inmediato del hombre y la importancia de trabajar la educación ambiental desde el contexto.
- ❖ Bravo (2013) en su investigación “El desarrollo de competencias en la lectura y escritura desde la educación ambiental” realiza un análisis del desarrollo de competencias en lectura y escritura mediante proyectos de aula y asume la E.A como eje transversal en el área del lenguaje. La autora concluye sobre la importancia del desarrollo de competencias en lectura y escritura como una tarea transversal a todas las áreas; que debe de hacerse en forma interdisciplinar para acceder al conocimiento a través del lenguaje.

## **Objetivos**

Para ejecutar el proceso de la investigación se plantean los siguientes objetivos:

### **Objetivo General.**

Evaluar la comprensión de conceptos de ciencias y el desarrollo de competencias ambientales y comunicativas mediante estrategias de oralidad con los abuelos y de aplicación de conceptos de biología en un proceso de IAP alrededor de una fuente hídrica.

### **Objetivos Específicos.**

- ❖ Identificar conceptos previos relacionados con la temática del ecosistema acuático.
- ❖ Diseñar una estrategia etnográfica para que los estudiantes exploren los saberes de los abuelos y desarrollen competencias comunicativas.

- ❖ Plantear una estrategia para el estudio del ecosistema hídrico que tenga en cuenta los conceptos previos de los estudiantes.
- ❖ Planear una estrategia para mejorar la comprensión de los bienes y servicios ecosistémicos del recurso hídrico.
- ❖ Proyectar un proceso de exploración de los impactos ambientales, de causas, consecuencias, identificación de actores y matriz de soluciones.



## Capítulo 1

### Escuela, Educación Ambiental, lectura y escritura instrumentos para formar competencias

*“Sólo cuando el último árbol esté muerto, el último río envenenado y el último pez sea pescado nos daremos cuenta de que no podemos comer dinero ”*

**(Indios Cree americanos)**

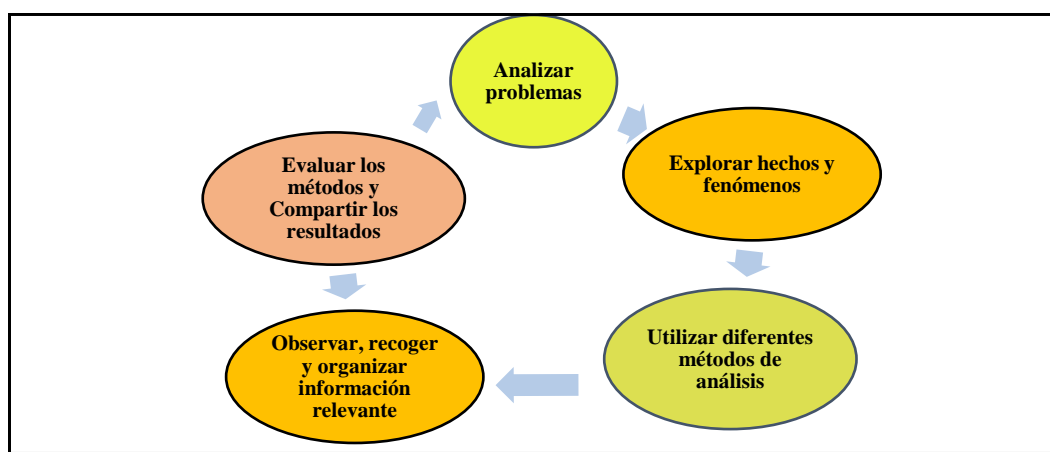
#### 1.1 Formar en Competencias

Es importante indicar que existen diversas teorías para la definición de las competencias en educación, y que a la vez suelen ser referenciadas como destrezas. Las competencias son las habilidades, conocimientos, aptitudes y actitudes que desarrollan los estudiantes para comprender, transformar y hacer parte del mundo en el que viven, es decir, su propio contexto.

Las Competencias Comunicativas se entienden como un conjunto de procesos lingüísticos que se desarrollan durante la vida, con el fin de participar con eficiencia y destreza, en todas las esferas de la comunicación y la sociedad humana. Hablar, escuchar, leer y escribir son las habilidades del lenguaje. A partir de ellas, nos desenvolvemos en la cultura y la sociedad, y a través del desarrollo de estas habilidades, nos volvemos competentes comunicativamente. Estas competencias permiten comprender, interpretar y elaborar contenidos comunicativos para la interpretación del mundo y ser agentes de cambios positivos. (MEN, 2004a). Dentro de las competencias comunicativas se consideran: la interpretativa que implica dialogar, relacionar y confrontar significados; con el fin de encontrarle sentido a un texto, una proposición, un problema, gráfico, mapa o esquema; plantear argumentos en pro o en contra con relación a una teoría o propuesta; justificar una afirmación; explicar los por qué de una proposición; organizar premisas y relaciones causales para sustentar una conclusión, etc. La competencia argumentativa se presenta al profundizar, asumiendo un punto de vista coherente y riguroso ante una temática o problemática, a través de conceptualizaciones, procedimientos y actitudes que conllevan a una dimensión ética importante al constituirse en una invitación a la participación del otro y caracterizada por el respeto y la tolerancia mutua. La competencia propositiva implica asumir una postura constructiva y creativa, plantear opciones o alternativas ante la problemática presente en un contexto o situación determinada (Posada, 2004).

Formar en competencias en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo. (MEN, 2004b). Específicamente los estándares para las competencias científicas, proponen que la enseñanza de las ciencias sean el derrotero, para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, las habilidades científicas, éstas se muestran en la Figura 2.

Figura 2. Habilidades científicas según Estándares Ciencias Naturales (MEN)



Fuente: Elaboración Propia; Adaptado de Estándares Ciencias Naturales, MEN (2004)

## 1.2 La escuela como Formadora de Competencias Ambientales a través de la Educación Ambiental

La problemática ambiental es una realidad: el cambio climático, el descongelamiento de los polos, la pérdida consecutiva de biodiversidad y principalmente la contaminación del agua, elemento vital para todos los seres vivos, afecta toda la Biosfera. Buscar estrategias de mitigación para las acciones antrópicas al medio ambiente es una tarea de todos los factores sociales. La escuela tiene un papel protagónico en esta misión para formar a los futuros ciudadanos del planeta como individuos críticos y propositivos capaces de generar cambios en pro del medio ambiente.

### 1.2.1 Educación ambiental y su Historia

Para hablar de educación ambiental (E.A) se hace necesario hacer un periplo desde sus inicios hasta la actualidad, de esta manera comprender su razón de ser y sus fines particulares. La E.A

presenta sus orígenes en la década de los 70, período en que diferentes instituciones sociales (principalmente no gubernamentales) y académicas enfocaron sus perspectivas en la necesidad de transformar el comportamiento humano, hacia una educación con conciencia del deterioro ambiental y la necesidad de buscar estrategias para su mitigación, rescatando la relación hombre-ambiente.

A nivel internacional la ONU incluyó el medio ambiente en su agenda en la conferencia de Estocolmo en 1972. En este evento, considerado la primera cumbre ambiental, se hace una advertencia de las consecuencias que la acción humana puede ocasionar en el sistema natural. Entre sus conclusiones, el principio 19, evidencia las primeras justificaciones para incluir la educación ambiental como una vía de cambio.

Principio 19. Es indispensable una educación en valores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana” (Declaración de Estocolmo , 1972)

Fue hasta el seminario de Belgrado en 1975, cuando se creó también el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), que se estableció la E.A como un nuevo movimiento educativo. Se hacía mediante una reflexión sobre los sistemas económicos de las diferentes naciones y las repercusiones ecológicas y sociales que estaban ocasionando. Se Fijó la educación Ambiental como una herramienta de sensibilización a la problemática. <sup>Estos</sup> planteamientos fueron consignados en el documento que se conoce como “la carta de Belgrado”.

En 1977 la cumbre ambiental de Tbilisi sirve de base para incorporar la educación ambiental en los sistemas educativos. Plantea la necesidad de sensibilizar y modificar actitudes, promoviendo la participación comunitaria en búsqueda de soluciones a problemas ambientales. Concibe la E.A como una dimensión multidisciplinaria que debe ser analizada desde diferentes perspectivas.

Luego en Moscú 1987 la E. A surge como una estrategia de carácter curricular. Hoy en día es la principal herramienta para formación y desarrollo de valores ambientales en los estudiantes, docentes y toda la comunidad educativa.

Bajo estos ideales las cumbres ambientales de Rio de Janeiro en 1992, el foro Global del ciudadano de Rio 92 (realizado paralelamente) y Guadalajara (México), promueven la E.A hacia un desarrollo sustentable que involucra las políticas estatales. Se propone que esta educación se base en acciones de participación social y comunitaria en búsqueda de mejorar el autodesarrollo de las personas, en pro de su calidad de vida. En la actualidad se vienen realizando eventos que incluyen la E.A en todo el planeta, buscando siempre formación de conciencia ambiental.

En este resumen de la historia de la E.A, se pueden ver los diferentes enfoques que ha presentado; desde un aspecto conservacionista hacia una relación sistémica donde convergen hombre-naturaleza y sociedad. Pero lo más importante es el rol principal de la escuela en búsqueda del cumplimiento de estos principios.

### **1.2.2 La educación ambiental en Colombia desde la Escuela.**

La ley general de Educación Colombiana, presenta dentro de sus fines la relevancia de la formación de conciencia ambiental desde el currículo educativo.

La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y de riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la región. (Ley N. 115, 1994, p. 8)

Dejando claro que, para lograr la formación integral de los estudiantes, la escuela debe velar para que la E.A se enfoque en el desarrollo de valores ambientales y una cultura de sostenibilidad.

Para la Política Nacional de E.A (MINAMBIENTE, MEN 2002) se plantea el desarrollo de procesos investigativos desde la escuela, que acerquen a la reflexión crítica de la problemática ambiental como lo muestra en uno de sus propósitos particulares.

Generar procesos de investigación que desde lo educativo-ambiental permitan una reflexión crítica sobre la problemática ambiental y su proyección en la comprensión de problemas locales, regionales o nacionales. De allí que sea necesario propiciar la inclusión de estrategias y acciones educativas tendientes al conocimiento profundo de problemáticas específicas (manejo y conservación del sistema de áreas naturales protegidas,

biodiversidad, cambio climático, humedales, ecosistemas estratégicos, entre otros) en la educación formal, a través de los diferentes proyectos ambientales educativos (p.18)

La investigación desde el contexto permite tener una visión de la realidad y adoptar una serie de posibles soluciones a los problemas ambientales que se presentan en una zona en particular. Los currículos escolares deben contemplar proyectos ambientales que se encuentren articulados a las realidades locales, para que la problemática no se vea como algo aislado y poco probable. En este mismo sentido, la serie de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, conciben que en la escuela se debe educar para la construcción de valores y actitudes positivas, en las relaciones del hombre-sociedad y naturaleza manejando adecuadamente los recursos naturales y desarrollando competencias para resolver problemas ambientales locales y regionales (MEN, 1998a)

Para analizar una problemática ambiental se debe comprender el concepto global de ambiente. Este se concibe como un sistema de interrelaciones entre las sociedades y los componentes naturales, cada uno con sus propias dinámicas, y se encuentra enlazado a través de un tejido cultural particular. Este tejido de relaciones donde la cultura, en permanente construcción, posee elementos que actúan como mecanismo de adaptación en la interacción sociedad-cultura se interpreta como un sistema ambiental.

Teniendo en cuenta el concepto sistémico del ambiente, la E.A es un proceso que le permite al estudiante identificar las estrechas relaciones que tiene con su entorno y desarrollar valores que le permitan preservar sus recursos naturales. Reconocer la necesidad vital que los seres humanos tienen de su entorno genera pensamiento reflexivo y posición crítica en los jóvenes con criterios de desarrollo sostenible y sustentable. En este sentido la Política Nacional Ambiental (MINAMBIENTE, MEN, 2002) afirma:

La E.A debe ser considerada como el proceso que le permite al individuo comprender la interdependencia con su entorno, con base en el 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. Estas actitudes, por supuesto, se sustentan en criterios para el mejoramiento de la calidad de la vida y en una concepción de desarrollo sostenible (p.21)

En el mismo sentido, una de las estrategias de inclusión de la dimensión ambiental en las Instituciones Educativas son los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE), cuyo principal objetivo es desarrollar valores y actitudes que promuevan la formación de individuos que con sus conocimientos participen en la construcción de sociedades con respeto y responsabilidad por sus recursos naturales. Así mismo, desarrollen competencias que respalden un mundo habitable y que coadyuvan a la formación de seres humanos capaces de tomar decisiones responsables sobre la gestión ambiental, respetuosos de sus realidades locales y globales (MEN, 2005).

### **1.2.3 Educación ambiental como formadora de valores Ambientales a partir de dialogo de saberes y el contexto.**

Para Heidegger (2005) “lo que más merece pensarse en nuestro tiempo problemático es el hecho de que no pensamos” (p.17). El hombre se ha limitado a pensar situaciones que en menor medida afectan su existir, ha dejado de pensar otras que son relevantes como el deterioro de los recursos naturales. De esta manera el filósofo invita a reflexionar sobre la urgencia de pensar en lo que no se ha pensado, en este caso puntual la crisis ambiental, es un llamado a comenzar la práctica y no seguir en la mera teoría.

La Educación interviene en los procesos de formación integral, generando actitudes y respuestas a las situaciones que nos rodean, de manera que cada acción se pueda convertir en la praxis de valores con sentido ético y moral. Por tanto, la formación en competencias ambientales en los jóvenes y niños, es una necesidad fundamental para la sociedad actual. Así se contribuye a la formación conductas y acciones pro ambientalistas en los jóvenes para facilitar la conexión con la verdadera identidad del ser humano y reconocer al hombre como parte de la naturaleza y la naturaleza como parte del hombre.

Las formas de valorar son la bisagra entre la naturaleza y el hombre, entre la naturaleza y la economía y entre la economía y el hombre. Para Leopold (1986) “Algo es correcto cuando tiende a preservar la integridad, la estabilidad y la belleza de la comunidad biótica; y es incorrecto cuando tiende a lo contrario” (p.40). De esta manera, el sistema de valores, que en conjunto forman la ética ambiental, es la conciencia de la ecología. Son los valores la pauta que determina y orienta la conducta de vida de un individuo, o una comunidad. En este sentido la ética ambiental tiene entre sus principales objetivos la preservación y restauración del ambiente, que contempla a todos los

componentes bióticos de los ecosistemas: plantas, animales, microorganismo y el mismo hombre; y su interrelación y dependencia con los todos los factores sociales y económicos.

El dialogo de saberes propuesto por Freire conduce a la producción de nuevos conocimientos. Si este dialogo se realiza entre generaciones (abuelos y jóvenes de grado octavo) permite un espacio ideal para enriquecer los saberes previos, aprendizajes disciplinares y transferencia de valores. Como centro del proceso pedagógico que Freire proyecta a lo largo de su obra, el diálogo supone una carga de criticidad y realidad contenidas en el lenguaje (Mariño, 1996). En cuanto a su esencia crítica, el diálogo promueve y acepta la pregunta y el cuestionamiento; así, la interrogación se torna afirmación del sujeto y confrontación al lenguaje de la instrucción, basado en respuestas únicas. De igual forma, el diálogo permite el intercambio de contenidos signados por una perspectiva real y de otros que se construyen desde lo posible. (Freire & Macedo, 1989)

El carácter crítico y liberador del dialogo de Freire invita más que a la simple reflexión, pasar a la acción, donde los dialogantes busquen la transformación individual, grupal o social; “el fomento de una cultura reflexiva y critica a través del dialogo, no se agota en las producciones reflexivas, sino que supone trascender el espacio de encuentro y realizar acciones que impacten en la vida cotidiana”. (Lorenzo, 2008, p.70)

Por otra parte, la investigación desde el contexto permite tener una visión de la realidad y promover cambio en las actitudes de las comunidades educativas hacia la conservación de lo que ofrece su mundo natural; para que cada individuo genere acciones en su cotidianidad que sean favorables a su entorno, de esta manera se reflexione y se pueda consolidar una actitud crítica-propositiva en pro del planeta.

Al tener un acercamiento y conocer las micro-cuencas hidrográficas, se puede reconocer los actores y procesos que han ocasionado cambios en los biotopos y de esta manera identificar la problemática en estas fuentes hídricas, siempre analizándola en su carácter sistémico y complejo. El carácter holístico del ambiente se refiere a la totalidad que representa cada individuo su realidad y las relaciones que se establecen entre estos. La complejidad ambiental entrecruza los órdenes físico, biológico y cultural. En un proceso de enseñanza-aprendizaje, los problemas ambientales son un medio para acceder al conocimiento y, además, en algunos casos, pueden ser fin en sí mismos pues entre los objetivos puede estar la actuación sobre ese problema, utilizando los conocimientos adquiridos en el proceso. (Cuello, 2003)

En la escuela moderna se debe trabajar la educación ambiental como uno de los pilares para la formación integral y formación de conciencia ecológica, reconociendo nuestro paso transitorio por el planeta. Como lo expresa Morín (1999), en los siete saberes de la educación, es necesario que los hombres formemos conciencia ecológica, para dejar el pensamiento de poder sobre las demás especies.

La conciencia ecológica, es decir la conciencia de habitar con todos los seres mortales una misma esfera viviente (biosfera); reconocer nuestro lazo consustancial con la biosfera nos conduce a abandonar el sueño prometeico del dominio del universo para alimentar la aspiración a la convivencia sobre la Tierra (p.17)

Igualmente, la UNESCO en su Objetivo 7 propone “Garantizar la disponibilidad del agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos”. A través de la educación se debe promover el uso apropiado de este recurso “la educación puede alentar a las personas a reducir los efectos adversos que causan al medio ambiente con medidas como un uso más eficiente de la energía y el agua” (UNESCO, 2014, p. 7).

### **1.3 Lectura y escritura en las diferentes disciplinas una oportunidad para generar pensamiento crítico en la escuela.**

El lenguaje es la herramienta universal que permite la comunicación. Aguilar (2004) en su artículo, “Conversar para aprender”, señala como Gadamer reconoce la importancia del diálogo y la interacción con el otro en el proceso de la educación: “el fin de la educación es ser con los otros, a través del diálogo y la comprensión, habitando la misma morada que es el lenguaje”

El uso del lenguaje se da a través de la oralidad, la lectura y la escritura sin que se piense que una puede ser más o menos importante que otra. La oralidad, puede considerarse la precursora de la escritura; al respecto Ong (1987) sostiene que el habla es la raíz de la escritura ya que no concibe la existencia de la escritura sin su antecesora, la oralidad. Así, la lectura y la escritura son dos procesos metacognitivos que se complementan o se desarrollan a la par; el primero, da vida al segundo. Ong (1987) además reconoce que el fin de la oralidad debe ser la escritura, de la misma forma que la escritura tiene sus orígenes en la oralidad “No obstante, sin la escritura la conciencia humana no puede alcanzar su potencial más pleno, no puede producir otras creaciones intensas y hermosas. En este sentido la oralidad debe y está destinada a producir la escritura” (p.13)



La escritura es una representación del lenguaje. El lenguaje permite la representación del mundo, a través del lenguaje se reflexiona sobre el mundo y se toma conciencia de lo que en él existe y el actuar del hombre. Con el uso de la escritura el ser humano se concientiza sobre su posición en el mundo y puede llegar a generar cambios en sus actitudes, tomando posición crítica de las consecuencias de sus acciones. La comprensión es “el proceso mediante el que conocemos algo psíquico con ayuda de los signos sensibles en los que se manifiesta” (Ricoeur, 1999, p.61). Así que para comprender algo se debe interiorizar y llevarlo a un plano personal, de esta manera además de comprenderlo puede ser interpretado. Esta transición de comprensión – interpretación se puede realizar desde el texto.

La lectura y la escritura son herramientas de apoyo en todas las áreas de formación integral del ser humano, incluyendo la educación ambiental. La lectura es un proceso que siempre va acompañado de conceptos y sus usos; se convierte en una competencia que permite que una persona pueda desempeñarse en un campo de acción. La escritura implica procesos de reflexión y por ello se vincula con el pensamiento. El pensamiento crítico y la creatividad se fortalecen con la práctica de la lectura y la escritura.

Así, las diferentes disciplinas deben reconocer el valor epistémico de la lectura y la escritura como procesos para generar pensamiento complejo. Serrano (2014) afirma “El potencial epistémico está relacionado con las operaciones cognitivas que el lector pone en juego para tomar conciencia y control sobre las actividades que realiza para interpretar, construir significados y aprender” (p.104). Pues, por medio de la lectura podemos conocer el mundo y a través de la escritura plasmarlo, construir un nuevo conocimiento y a su vez desarrollar el pensamiento.

Por lo tanto, los maestros de las diferentes áreas, deben aprovechar el potencial pedagógico de las prácticas de lectura y escritura para desarrollar competencias para interpretar, argumentar y proponer; llevando a los estudiantes al desarrollo de pensamiento crítico, pero esto se logra haciendo un uso adecuado de las prácticas de lectura y escritura desde todas las disciplinas.

El pensamiento crítico es un proceso cognitivo, de carácter racional, emocional, reflexivo y analítico; implica que al conocer, informarse, observar y experimentar el estudiante pueda tomar decisiones frente a diversas situaciones. A través de la pedagogía crítica propuesta por Freire, puede desarrollarse el pensamiento crítico. Incluye tres principios fundamentales: participantes activos

en el programa de aprendizaje, la experiencia debe resultar significativa para el aprendiz y el aprendizaje debe estar orientado en sentido crítico.

Así, el pensamiento crítico y la creatividad se fortalecen con la práctica de la lectura y la escritura. La lectura y la escritura son procesos que permiten comprender el mundo que nos rodea y están estrechamente relacionados. De ahí que leer es más que decodificar signos, esto significa darle sentido y significado al texto (Serrano, 2014), es decir, que al leer se activan una serie de procesos que permiten al sujeto configurar esquemas de pensamiento y adentrarse en el mensaje que el autor quiere comunicar.

En este mismo sentido los Lineamientos Curriculares del lenguaje han establecido tres niveles de competencia de lectura: nivel literal (A), nivel inferencial (B) y nivel crítico-intertextual (C). La lectura y escritura crítica implica que los estudiantes tengan sus propias significaciones y tomen una postura frente a las problemáticas de sus comunidades “hay un momento de la lectura en donde todo lector se posiciona críticamente, entendiendo por ello la emisión de juicios respecto a lo leído” (MEN, 1998b, p.75 ), concebida la lectura desde la hermenéutica del mundo, donde se encuentra el agua, la tierra en fin el entorno.

## Capítulo 2

### Cuenca Hidrográfica del Cusiana: Servicios e Impactos Ambientales

#### 2.1. El agua Fuente de Vida

El agua es un elemento vital para todos los seres vivos, se ha denominado la molécula de la vida. Conforman el 71% de la superficie del planeta y del cuerpo humano; se encuentra en estado líquido, sólido y gaseoso en forma de glaciales, casquetes polares, océanos, aguas superficiales y subterráneas. Presenta propiedades físicas y químicas que la convierten en una molécula con capacidades extraordinarias, como ser el solvente universal. El agua es un medio de transporte de nutrientes, para algunos ecosistemas sirve de recipiente de sustancias vitales para su existencia lo que la hace indispensable para la vida. (IDEAM, 2001, p. 115-116)

El agua dulce proviene de los páramos, en el Casanare la mayoría de ríos nacen en la cordillera Oriental en el páramo del Cocuy y es regulada por el ciclo hidrológico considerado uno de los principales ciclos biogeoquímicos. El ciclo hidrológico es un proceso que permite la circulación del agua en la biosfera donde el cambio de estado físico, la radiación solar, los vientos y la gravedad son los principales actores. Este ciclo sucede gracias a las fases de: evaporación, donde el agua se evapora por efecto de la luz solar; condensación, en la que el vapor de agua se mezcla con el aire y por efecto de las temperaturas se condensa formando las nubes y finalmente la precipitación donde se presenta la coalescencia<sup>2</sup> que provoca precipitaciones en forma de lluvia, granizo o nieve según las condiciones climatológicas y atmosféricas (Véase Figura 3).

---

<sup>2</sup> La coalescencia es el proceso de crecimiento de las gotas de agua en una nube. Dos gotas chocan entre ellas y permanecen unidas después del choque, formando una gota de mayor tamaño. Este es uno de los mecanismos que explica el crecimiento del tamaño de las gotas en una nube hasta que se produce la precipitación (lluvia). Tomado de <http://glosarios.servidor-alicante.com/climatologia-y-meteorologia/coalescencia>.

Figura 3. Ciclo Hidrológico



Tomado de [http://vivi-la-geografia-a-full.blogspot.com.co/2010\\_11\\_01\\_archive.html](http://vivi-la-geografia-a-full.blogspot.com.co/2010_11_01_archive.html) .

El ciclo del agua inicia en los océanos donde se evapora hacia la atmósfera en grandes proporciones (86%) y desde el continente en menor grado (14%), donde el viento actúa como el transportador, del vapor de agua, hasta donde se encuentren las condiciones apropiadas para la condensación generando las precipitaciones dando inicio a un nuevo ciclo. Al concluir un ciclo completo, retorna directamente al mar el 78% en forma de lluvia y del 22% restante, precipitado en el continente, el 8% llega al mar por escorrentía superficial y subterránea. (IDEAM, 2001, p. 117).

## 2.2 Cuenca Hidrográfica del Cusiana




Las cuencas son territorios donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien, el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboken en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hídrico. (WWF ORG, 2012, p.9). Son sistemas ambientales donde interactúan sistemas físicos, biológicos, sociales, económicos y



culturales. Además, son fuentes de vida y presentan un valor importante para el equilibrio de los ecosistemas.

En el departamento del Casanare la cuenca del río Cusiana (439.967,2 Ha) se extiende en el 87% del territorio recorre los municipios de Chámeza, Recetor, Yopal, Aguazul, Tauramena y Maní; todos ellos a excepción de Yopal tienen sus cabeceras municipales en la cuenca. El 13% del territorio de la cuenca se extiende en el departamento de Boyacá (65.830 Ha), sobre los municipios limítrofes, de los dos departamentos: Labranzagrande, Pajarito, Aquitania y Sogamoso. (CORPOBOYACA, 2015)

La ubicación geográfica permite diversidad de especies de flora y fauna presentes a lo largo de la mayor extensión de la cuenca; que alcanza estribaciones en la cordillera de los Andes por encima de los 3.800 m, donde se encuentra su nacimiento y llega a su nivel más bajo, que no supera los 150 m, en la desembocadura del río Meta. Las llanuras de inundación en los llanos orientales, presentan diversos tipos de ecosistemas resumidos en la Tabla 1.

**Tabla 1. Ecosistemas acuáticos de la Llanura Inundable**

Ecosistema	Características	Imagen
Sabanas húmedas	Tiene una cobertura vegetal abierta dominada por pajonales altos de pasto rabo de zorro, que imprimen una coloración rojiza al paisaje cuando las inflorescencias están maduras	
Sabana Eólica	Se trata de un vasto territorio con agrupaciones de dunas o médanos, con altura entre cuatro y ocho metros, alineados en sentido nororienté – suroccidente, modelados por la fuerza del viento. Es una forma de relieve llamativas, por su patrón de drenaje.	
Zurales	Se forman en depresiones con pendientes suaves, permanecen anegados buena parte del año (hasta por nueve meses) y tienen suelos de color oscuro, ricos en materia orgánica. Desde el aire se observa un patrón reticulado, conformado por montículos en el borde de diferentes tamaños llamados zuros en el borde crecen termiteros.	

Esteros	Son ambientes acuáticos de poca profundidad que ocupan extensas cubetas lacustres estacionales, donde el suelo permanece anegado hasta bien entrado el verano y conserva suficiente humedad para mantener la vegetación acuática.	
Morichales	Son franjas angostas de bosques de galería dominados por la palma moriche o canangucha, situadas a lo largo de ríos. Abundan las Melastomatáceas arbustivas y otras palmas, son importantes para el sostenimiento de una variada fauna, en la que se destacan los mamíferos silvestres como los zainos y las dantas.	

Fuente: Adaptado de *La Orinoquia de Colombia* (Banco del Occidente, 2005). Fotografías: Fredy Gómez Suescún y Santiago Montes Veira.

La cuenca del Cusiana cuenta con corrientes y numerosos nacederos que aportan un importante caudal a las actividades agropecuarias, industriales y residenciales. Dentro de sus afluentes están microcuencas como Sunce, Charte, Únete, Caja, Chitamina que son fuentes estratégicas para el consumo doméstico, agropecuario e industrial de la región. Algunos ecosistemas lenticos, como la Laguna de Siscunsi. Principalmente la Biodiversidad de la cuenca es rica en ecosistemas y especies, ligada a la amplia diversidad de ecosistemas presentes a lo largo del gradiente altitudinal, es quizás una de las unidades de mayor biodiversidad del país y reviste gran importancia por los servicios ambientales que presta (CORPOBOYACA, 2015).

### 2.2.1 Servicios Ambientales de la Cuenca

Los servicios ambientales son aquellos procesos que se realizan en el ecosistema que aportan beneficios, directos e indirectos, al ser humano y a la sociedad porque contribuyen a la sobrevivencia del individuo y mejoran la calidad de vida; Boyd & Banzhal (citados por Erazo & Cárdenas, 2013, p.46) afirman “Los servicios ecosistémicos incluyen los componentes de la naturaleza que son disfrutados, consumidos o utilizados directa o indirectamente para producir bienestar al humano”. Dentro de los beneficios que la naturaleza proporciona se encuentran el balance hídrico, la regulación climática, estabilización del relieve, la oxigenación atmosférica, el

desarrollo del suelo, la diversidad de paisajes, de organismos, de ecosistemas, el banco genético, etc.

Los servicios ecosistémicos se clasifican en: servicios de provisión (alimentos, agua, energía); servicios de regulación (purificación del agua y regulación del clima); culturales (educación y ocio); y servicios de soporte que mantienen todos los demás servicios (formación del suelo y ciclos biogeoquímicos). En la figura 4 se muestra la relación entre bienes y servicios ecosistémicos y el bienestar humano (UNESCO, 2010).

**Figura 4. Relación entre bienes y servicios ecosistémicos y bienestar humano**



Fuente: Unesco 2010. Tomado de [http://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Ecosistemas\\_bienestar.pdf](http://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Ecosistemas_bienestar.pdf)

### 2.2.2 Impacto ambiental fuentes hídricas en Aguazul

El páramo, como eco-región Andina, presenta atributos ecológicos, geográficos y socioeconómicos que le dan un valor estratégico por su importancia hídrica, su alto grado de endemismo y su uso para la gente (Hofstede, 2004)). En Colombia únicamente el 28 % de los páramos son controlados por el Estado, el 72 por ciento restante son propiedad privada y objeto de

deterioro continuo por su destinación a actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la minería, la tala de bosques y el uso de la vegetación nativa para usos comerciales y cultivos ilícitos (Obando, 2014).

Los impactos ambientales son alteraciones de los sistemas de sustento vital por el hombre o la naturaleza, que pueden causar beneficios o perjuicios. Colombia, un país con abundante oferta hídrica, en los últimos 15 años pasó de ocupar el tercer lugar al puesto 24, entre los 203 países del mundo. Este descenso tan notorio se produce como consecuencia de la pérdida constante de ríos (Obando, 2014). Las coberturas de sabana se han incrementado en superficie, lo que se explica por la destrucción de los bosques de galería, de las manchas boscosas naturales, de los bosques transicionales y de las sabanas arbustivas, así como la ampliación de los agroecosistemas, que han entrado en reemplazo del paisaje natural, al implantar sistemas pecuarios. Los datos muestran que el proceso de praderización o sabanización ha tenido una leve aceleración; al pasar de una tasa de crecimiento promedio anual, casi insignificante, de 0,005% en el período 1986-1994, a una tasa de 0,03%, para el período 1994-2001 (IDEAM, 2002, p.138). Según el IGAC esta situación puede ser consecuencia de la ganadería intensiva, que compacta y reduce la capacidad de retención de agua, reduce la infiltración y aumenta la escorrentía. Además la textura arenosa del suelo, reduce la capacidad de retención y el uso de aguas subterráneas, por parte de las petroleras, que junto al cambio climático, han agudizado el problema de abastecimiento de agua (Vanguardia, 2014).

Como la actividad petrolera requiere de grandes cantidades de agua, esto significa un impacto adicional sobre la oferta hídrica de lagunas, riachuelos, ríos o mares, que se ven afectados por descargas naturales y por los derrames “accidentales” o provocados de crudo. Adicionalmente, entre los contaminantes vertidos a las fuentes hídricas se encuentran: aguas de formación (aguas resultantes de procesos petrolíferos), petróleo, sustancias químicas, residuos sólidos de las poblaciones y campamentos petroleros y materias orgánicas, entre otros. Como resultado, aparece la pérdida de la calidad del agua, la alteración del ecosistema, la pérdida de biodiversidad, enfermedades gastrointestinales y dérmicas en la población, que depende del agua del río y problemas sociales por pérdida de la producción agrícola; puesto que el agua es un recurso esencial para los seres vivos (INREDH, 2006).

La industria petrolera en Aguazul comenzó en los ochenta con exploraciones en búsqueda de pozos con crudo. Desde 1993 comenzó a funcionar el centro de producción de petróleo (CPF)



Cupiagua, dando un giro a la vida de los lugareños de la región. En los últimos años se incrementó la producción de petróleo, dejando a Casanare en el segundo lugar del país en producción petrolera con 171.898 barriles diarios (Banco de la República, 2013). La actividad petrolera usa grandes cantidades de agua en los diferentes procesos de extracción. En promedio en los llanos orientales por cada barril de petróleo se utilizan seis barriles de agua y para la producción petrolera del Casanare se requieren 163.506.240 litros de agua por día. (Vanegas, 2012), lo que impacta de forma negativa las fuentes hídricas. Además, la quema de gas también genera un impacto negativo pues causa contaminación del aire e incrementa el efecto invernadero mediante la producción de dióxido de carbono. Al respecto Roa (2011) manifiesta “asimismo no hay que olvidar que la quema de petróleo es la principal causante de la liberación de gases de efecto invernadero, con consecuencias sobre el clima e impactos en la salud como: leucemia, bronquitis, asma, cáncer y otras enfermedades”.

Pero Aguazul no es solo un municipio petrolero; también el cultivo de arroz ocupa un renglón importante en su economía. Este monocultivo ocupa el 86% de la producción agrícola del municipio con un área de siembra, en el año 2011, de 4882 hectáreas (PNUD, 2014). Además, la sobreexplotación ganadera ocupa un renglón importante en la región. Estas actividades se consideran como los factores principales, que han generado impactos negativos en el suelo y en las cuencas del municipio. Las consecuencias de este deterioro ambiental han llevado a desastres naturales. La Figura 5 muestra imágenes de una avalancha en el mes de septiembre del 2016 que desbordó el río Únete y afectó a la población ubicada en la rivera del río y a las veredas San Ignacio y Únete, dejando pérdidas materiales (casas, animales domésticos) e incomunicado al municipio por una semana con el departamento de Boyacá por afectación en la vía principal.

**Figura 5. Imágenes problemática invernal Aguazul 2016**



Tomado de: Caracol Radio, 2016 [http://caracol.com.co/emisora/2016/09/01/tunja/1472737110\\_176330.html](http://caracol.com.co/emisora/2016/09/01/tunja/1472737110_176330.html)

Igualmente, debido a la alteración de los ecosistemas de las cuencas, el terreno del piedemonte se torna inestable y los flujos torrenciales llevan al desborde de los ríos, lo que representa una gran amenaza para la vida, y la situación socioeconómica de los habitantes que viven cerca de las cuencas. La situación se agrava por la sismicidad característica de la zona, lo que favorece los deslizamientos y movimientos en masa porque las cuencas hidrográficas se encuentran en zonas de fuertes pendientes. La disminución de la pendiente en el piedemonte, permiten que las corrientes divaguen, lo que genera inestabilidad en los cauces se forman algunos nuevos y otros desaparecen. La causa principal del deterioro de las cuencas es la destrucción de la cobertura vegetal que facilita que el escurrimiento del agua sea más rápido y genere transporte de material (Banco del Occidente, 2005).

### **2.3 Investigación Acción Participativa (IAP)**

La Investigación Acción Participativa (IAP) hace parte de la investigación cualitativa y se enfoca en la solución de un problema inmediato, mediante el trabajo comunitario y permite resolver asuntos particulares del contexto. La metodología Investigación Acción (IA) se origina en la década de los 40s del siglo XX y fue propuesta por el sociólogo Kurt Lewin como una opción para las investigaciones desarrolladas por las ciencias sociales, al considerar que ésta permite conseguir avances teóricos y transformaciones sociales (Colmenares, 2012).

Fals Borda en 1960 la denomina Investigación Acción Participativa (IAP), quien propone un conocimiento vivencial, que supere la oposición entre sujeto / objeto, implica un proceso de aprendizaje y se convierte en un proceso dialéctico que permite trabajar desde los propios contextos. Al ser un proceso de diálogo en el tiempo, y no una imagen estática de un momento en el tiempo, toma en cuenta el devenir constante entre la acción y la reflexión, lo que lo convierte en un instrumento valioso de concienciación. La IAP es un método en el que participan y coexisten dos procesos: conocer y actuar; por tanto, favorece en los actores sociales el conocer, analizar y comprender mejor su realidad, sus problemas, necesidades, recursos, capacidades, potencialidades y limitaciones y permite, además de reflexionar, planificar y ejecutar acciones que la puedan mejorar y transformar (Colmenares, 2012). En la IAP las gentes mismas investigan su realidad con el fin de poder transformarla, porque son participantes activos (Lewin, Tax, & Stavenhagen, 1992). Razón por la cual se considera una metodología adecuada para abordar procesos en la educación

ambiental. En esta investigación esta metodología se emplea en el diseño y la ejecución de las actividades propuestas en el proyecto de aula denominado “Unete a la Ciencia”, donde estudiantes y docente participaron de forma activa y directa buscando desarrollar aprendizajes significativos y reconocer los impactos ambientales en las fuentes hídricas para proponer acciones para contrarrestarlos y generar procesos reflexivos que promuevan conciencia ambiental colectiva. La IAP reconoce en los colectivos sociales un saber acumulado que se potencia, ordena y valida con los conocimientos ancestrales. Lo que finalmente se transforma en un saber construido por todos, que puede ayudar a intervenir la realidad y transformarla (Calderón & López, 2013).

## **2.4 Enfoque Pedagógico: Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC)**

Reuven Feuerstein (1987) fundamenta su teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC) en que el ser humano es un sistema abierto, que en su evolución desarrolló la capacidad para modificarse a sí mismo, siempre y cuando exista un acto humano mediador. En su teoría de la “Experiencia de Aprendizaje Mediatizado” (EAM), explica la función de las experiencias relacionadas con el desarrollo cognitivo de las nuevas generaciones, como acontecimientos o procesos de creación y modificación a través de la transmisión, o mejor, de la construcción de la cultura de un pueblo, sus valores, actitudes, etc., ya experimentados y llevados a cabo por las generaciones anteriores, con la finalidad de obtener cierto resultado deseado (Orro, 2003, p.36). La Modificabilidad, conceptúa que el ser humano es poseedor de gran plasticidad y flexibilidad, lo que le permite modificarse estructuralmente y desarrollarse de manera impredecible; además, nos lleva a un concepto dinámico en el desarrollo de la inteligencia y de otros factores humanos.

Basándose en los principios propuestos por Vygotsky (1896-1934) como zona de desarrollo próximo (ZDP), los saberes previos de los estudiantes y el aprendizaje social, Feuerstein reconoce el papel fundamental del educador quien como mediatizador debe propiciar estrategias y escenarios que permitan el aprendizaje “Por lo tanto, el hecho de aprender es dependiente del desarrollo inmediato del sujeto a partir de actividades ya conseguidas por él y de otras que exijan ayuda e intervención intencional por la interacción y mediatización provocadas por otras personas” (Orro, 2003, p. 43). De este modo, la calidad de la enseñanza sería mejorada, pues la modificación sería estructural y no sólo postural, en el momento en que el profesor asume su trabajo dentro de una

propuesta pedagógica que involucre a los estudiantes como sujetos activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Factores negativos para el aprendizaje como: la herencia, las condiciones genéticas, las anomalías cromosómicas, la edad extraescolar, los ambientes negativos, que influyen poderosamente en los bloqueos cognitivos; según la MEC pueden ser superados, debido a la modificabilidad y a la posibilidad de ofrecer condiciones para el aprendizaje, como la generación de experiencias positivas de aprendizaje mediado. Para Orro (2003) la utilización de la Experiencia de Aprendizaje Mediatizada como una de las formas de integrarse el individuo con su medio, consiste en la transformación de todos los estímulos a través de un mediatizador que los ordene, organizándolos y modificándolos para una mejor interpretación del universo que lo rodea y en el cual él está insertado, proporcionando mejores condiciones para su desarrollo intelectual.

## **2.5 Proyectos de Aula una estrategia para el aprendizaje significativo**

Los proyectos pedagógicos de aula (PPA) son actividades que se realizan en las instituciones educativas que están enmarcados en la pedagogía del constructivismo con el propósito de mejorar el aprendizaje, el liderazgo, la responsabilidad, desarrollar competencias y lograr aprendizajes significativos. El aprendizaje sólo es significativo cuando los nuevos conceptos pueden relacionarse, de modo no arbitrario y substancial, con lo que el alumno ya sabe (Ausubel *et al.* 1978). Durante su participación activa en las actividades de los proyectos de aula los estudiantes hacen uso de lo que saben y de lo que aprenden, para aplicarlo en la solución de problemas de su cotidianidad. De esta forma desarrollan nuevas habilidades y se facilita el aprendizaje porque los conceptos adquieren un sentido. Un Proyecto de Aula es una herramienta que ayuda a mejorar los procesos de enseñanza, mejora la capacidad para trabajar en equipo, a iniciarse en la investigación formativa y a reconocer metodologías, estrategias y actividades dirigidas a plantear soluciones frente a problemas del contexto de la comunidad educativa. Estas capacidades tienen una proyección social y se considera como parte inherente a la educación, a la vez, que fortalece el compromiso del estudiante con su comunidad (Cardona, 2014).

Para Hernández y Ventura (1994) los proyectos de aula son una forma de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera flexible, considerar la diversidad en las formas de abordar un tema o problema, enfatizar la relación entre contenidos en torno a un tema eje, que es

seleccionado en consenso por el equipo docente y articula los intereses pedagógicos con los intereses de los estudiantes, recoge preguntas formuladas tanto de los educandos, como del equipo docente y estimula la búsqueda de respuestas en conjunto.

Los PPA, parten de los intereses de los estudiantes y las problemáticas que reconocen en su entorno; donde el docente se convierte en un dinamizador del proceso, lo que facilita la participación activa y colaborativa de los estudiantes quienes al sentirse protagonistas de su aprendizaje se motivan a explorar nuevos conocimientos, desarrollan la autonomía y las habilidades para trabajar en equipo.

A través de los PPA el estudiante logra tener una concepción global de lo que será su desempeño académico, social, personal y, además permite desarrollar las habilidades de pensamiento y las destrezas necesarias para aplicar los conceptos adquiridos, en cuanto a competencias se refiere, que lo llevará a realizar una buena gestión (Cardona,2014); a la vez se fomenta el espíritu crítico que conlleva a mejorar su desempeño en las diferentes áreas de enseñanza y se mejoran las relaciones entre estudiante-maestro y estudiante- estudiante fomentando un clima de aula propicio para aprender. Los proyectos de aula son una estrategia para lograr el aprendizaje significativo. Al ser un proceso de formación integral, autogestionado permite que el estudiante haga un uso en el contexto de lo que está aprendiendo. Para que esto se logre los PPA son planificados y consideran las siguientes fases:

- Fase de contextualización: parte de preguntas problematizadoras, se establecen objetivos o metas, se definen tareas o roles, tiempos, responsables y recursos necesarios para la investigación.
- Fase de Ejecución: en esta fase se llevan a cabo las actividades que se concertaron previamente. Además se profundiza sobre el logro de los aprendizajes esperados.
- Fase de Evaluación: la evaluación es permanente y de carácter formativo, busca que el estudiante supere sus dificultades y logre los objetivos propuestos. En los procesos de retroalimentación se pueden planificar nuevas actividades o nuevos proyectos.

## Capítulo 3

### Propuesta Metodológica

*“Nunca sabremos el valor del agua hasta que el pozo esté seco”*

(Thomas Fuller).

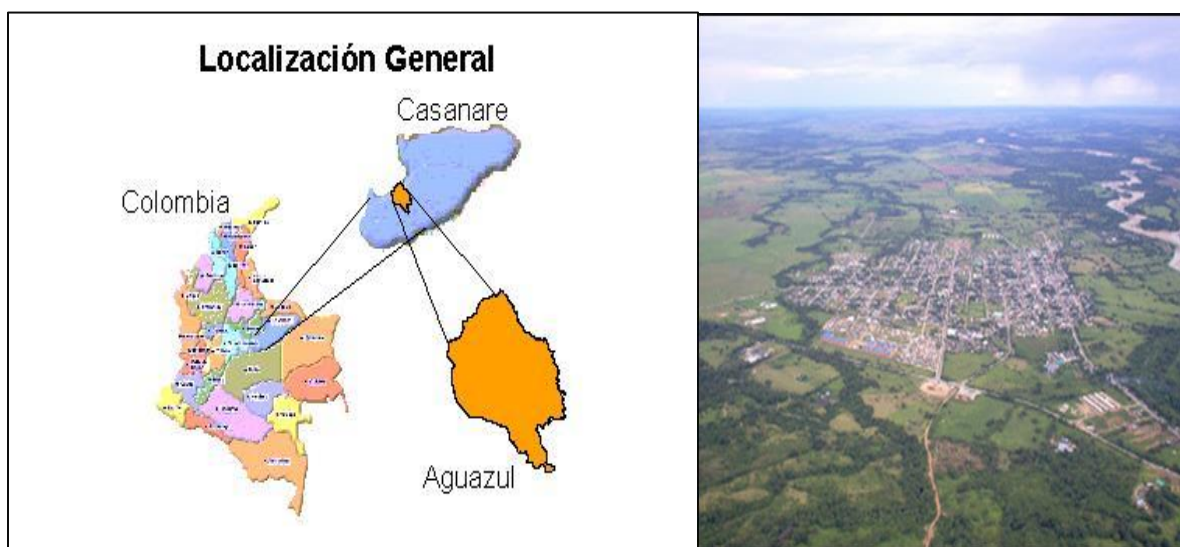
Comprender la problemática ambiental a nivel local, le permite al estudiante identificar las estrechas relaciones que tiene con su entorno y desarrollar actitudes y un comportamiento proactivo, que ayude a preservar sus recursos naturales. Para Wood & Walton (1990) los problemas ambientales quedan sin resolver, en parte porque la gente no identifica el problema claramente, ignora su propia relación con él o no reconoce en qué medida les afecta el problema o la manera de resolverlo. Sin embargo, es importante tener en cuenta, que, para comprender el problema ambiental, es necesario tener claro cómo funciona el ecosistema. En el caso de la cuenca, se requiere comprenderla como un sistema dinámico y abierto que constituye una red de relaciones, que involucra ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos y sistemas anfibios, como los humedales. Cada uno de ellos, con unas particularidades o propiedades emergentes, que permite caracterizarlos; desde lo biótico, lo abiótico y las interacciones internas entre sus elementos constitutivos. Además, es necesario, poder explicar cómo los impactos afectan algunas propiedades del sistema, los procesos llevados al interior de éste y, con ello, los servicios ecosistémicos, lo que, a su vez, afecta la calidad de vida de la población.

#### **3.1 Contexto de Investigación.**

Aguazul es el segundo municipio con mayor población en el departamento del Casanare; está ubicado en las estribaciones de la cordillera oriental, en la zona de transición con las sabanas, conocida como el piedemonte llanero. Las coordenadas geográficas de Aguazul corresponden a: 5° 10' 26'' Latitud Norte con respecto al Ecuador y 72° 33' 18'' de Longitud al Oeste del meridiano de Greenwich; limita al norte con los municipios de Pajarito (Boyacá) y Recetor (Casanare), al sur con Tauramena y Maní (Casanare), al oriente con Yopal y al occidente con Tauramena y Recetor (Casanare). Aguazul posee tres tipos de paisaje: montaña, piedemonte y sabana y una extensión de

1330 Km<sup>2</sup>; su altitud varía desde los 200 hasta los 1800 m.s.n.m., presenta un clima tropical húmedo-cálido con una temperatura media de 26.5 °C. La distancia que lo separa de la capital del departamento Yopal es de 26 km y de la capital de Colombia (Bogotá) 333 km. La población del municipio es de 32.190 habitantes; distribuidos en el casco urbano, dos corregimientos (Cupiagua y San José del Bubuy) y en 56 veredas. En la figura 6 se aprecia la localización geográfica del departamento de Casanare y el municipio de Aguazul en el territorio colombiano. Además, la vista panorámica de Aguazul, donde puede apreciarse parte del río Únete.

**Figura 6. Localización geográfica y vista panorámica Aguazul-Casanare**



Fuente: Alcaldía de Aguazul. Tomado de <http://aguazul-casanare.blogspot.com.co/>

La institución educativa Cupiagua (I.E.C) se encuentra ubicada en el corregimiento de Cupiagua en el Kilómetro 12 vía a Sogamoso (Boyacá) en la zona del piedemonte llanero. El corregimiento cuenta con una población de más de mil habitantes, oriundos de departamentos como: Casanare, Boyacá, Santander, entre otros. La heterogeneidad de la población es producto de la migración laboral hacia la industria petrolera; porque es una región de yacimientos petroleros. La industria petrolera lleva más de 20 años de extracción de hidrocarburos en la zona. Esto ha traído consigo el incremento de población flotante. Pero, la mayoría de las familias ya se han asentado en la zona. La empresa petrolera es la principal fuente de empleo para los habitantes del

corregimiento y del municipio. Otro importante renglón económico del corregimiento es la ganadería y en poca proporción los cultivos de pancoger como el plátano y la yuca.

La I.E.C es una institución rural que ofrece educación formal con perfil académico desde el nivel preescolar hasta la media; cuenta con 620 estudiantes: 470 en la sede principal ubicada en el corregimiento Cupiagua y 150 en sus 6 sedes anexas (Veredas: el Triunfo, Plan Brisas, Únete, San Ignacio, la Vegana y Cachiza que distan entre 30-60 minutos de la sede central). En las sedes rurales se ofrece educación preescolar y primaria. En la sede central laboran dos directivos docentes: rector y coordinador y 14 docentes: 8 en secundaria y 6 en primaria (65% pertenecen al decreto 1278 y el 35% al decreto 2277).

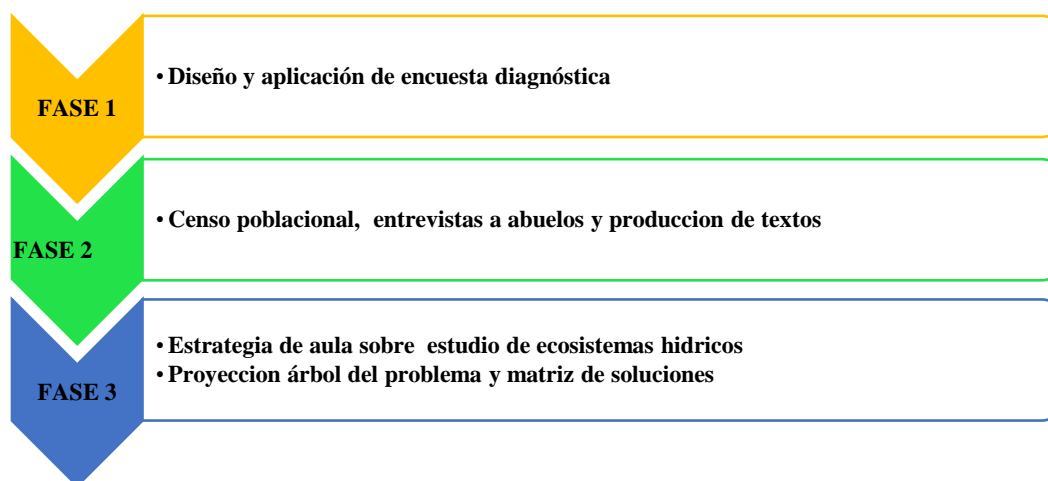
La población objeto de esta investigación son los estudiantes de grado octavo de la I.E.C sede central está conformada por 26 estudiantes (entre 13 -16 años), oriundos del corregimiento y veredas cercanas, quienes se caracterizan por estar dispuestos a aprender y se motivan con el uso de nuevas metodologías de clase.

### **3.2 Tipo o Enfoque de Investigación:**

Para lograr los objetivos propuestos se utilizaron los principios de la investigación cualitativa, la cual usa métodos de recolección de datos no estructurados, tales como observaciones, entrevistas, encuestas y documentos; con el fin de hallar temas y significados para expandir la comprensión del mundo a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes y específicamente el método etnográfico que se centra en la descripción y el contraste de los hallazgos. La investigación se realizó en tres fases o momentos que se muestran en la Figura 7, en la que se detallan los procesos llevados en cada una.



*Figura 7. Fases o momentos de la investigación.*



Fuente: Elaboración Propia.

### 3.2.1 Fase 1: Diseño y aplicación de encuesta diagnóstica

La investigación parte de una exploración previa de los conceptos esenciales relacionados con el ecosistema acuático y las interacciones que en éste se presentan. Ésta buscó identificar conceptos alternativos presentes en los estudiantes. Además, mediante una reflexión escrita y la interpretación de un fragmento se hizo un acercamiento al proceso lecto-escritor de los participantes. La encuesta diagnóstica (Anexo A) se realizó a 26 estudiantes del grado 8 de la I.E.C en la fase inicial de la investigación. Ésta contenía 30 preguntas; 17 de tipo abierto y 13 cerradas o de selección múltiple. En la Tabla 2 se muestra las competencias y las preguntas que determinaron el desempeño de los estudiantes.

*Tabla 2. Competencias y preguntas en la encuesta diagnóstica*

Uso comprensivo del conocimiento científico	Explicación de fenómenos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Con esta categoría de análisis se pretende analizar si el estudiante identifica características de los ecosistemas hídricos y sus interrelaciones</li> <li>▪ También se explora si el estudiante identifica las propiedades y la estructura de la materia y</li> <li>▪ Si reconoce los cambios en el entorno por la explotación del recurso hídrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se busca constatar si el estudiante analiza la dinámica interna de los ecosistemas hídricos y explica cómo funcionan.</li> <li>▪ Identificar si el estudiante establece las relaciones presentes en los ecosistemas hídricos, argumentando a través de sus propios conceptos</li> <li>▪ Sí explica cómo la explotación del recurso hídrico tiene efectos positivos o negativos en las personas y en el entorno.</li> </ul>

Preguntas que determinan el desempeño de los estudiantes en esta categoría	Abiertas	1, 4, 6, 9, 10, 11, 15, 27	26,6%	Preguntas que determinan el desempeño de los estudiantes en esta categoría	Abiertas	2, 5, 7, 8, 12, 21, 25, 28	26,6%
	Cerradas	13, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 26, 29	33,3%		Cerradas	3, 18, 19, 30	13,3%

Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas exploran la comprensión de conceptos, las habilidades de escritura y la comprensión lectora, como se muestra a continuación:

- ❖ **Conceptos:** Las preguntas 1 a 27 indagan sobre la comprensión de conceptos como: estructura, funcionamiento, bienes y servicios de los ecosistemas acuáticos. Estos elementos se utilizan como punto de referencia para diseñar posteriormente la estrategia de aula, objeto de la propuesta de investigación. Para el análisis de la información, relacionada con la comprensión de conceptos, a partir de las respuestas dadas en la prueba diagnóstica se establecieron categorías para las respuestas de los estudiantes en las preguntas abiertas. Una categoría se entiende como un concepto que “abarca elementos o aspectos con características comunes o que se relacionan entre sí; implica agrupar elementos, ideas o expresiones, en torno a un concepto capaz de abarcar todo eso. Este método se utiliza en la investigación cualitativa” (Gomes, 2003, p. 55). Además, en las preguntas cerradas se indica el porcentaje de respuestas seleccionadas por los encuestados para cada opción.
- ❖ **Escritura:** La pregunta 29 invitó a los estudiantes a escribir una pequeña reflexión frente a la pregunta ¿Por qué debemos cuidar el agua?, y buscó identificar algunas dificultades en la escritura. Para el análisis de los fragmentos escritos se tuvieron en cuenta cuatro categorías: ortografía, redacción, mensaje y separación correcta de palabras. Para la evaluación de las competencias comunicativas se diseñó una rúbrica donde cada categoría presenta tres niveles: Satisfactorio, si cumple con los criterios; Básico, si solo cumple con algunos criterios e Insuficiente cuando no alcanza los criterios esperados; las categorías y niveles se describen en la Tabla 3.

**Tabla 3. Rúbrica análisis texto reflexivo prueba diagnóstica**

CATEGORIA	NIVELES DE CATEGORIA		
	SATISFACTORIO	BASICO	INSUFICIENTE
<b>ORTOGRAFÍA, ACENTUACION Y PUNTUACION</b>	Todas las palabras están bien escritas de acuerdo a las reglas ortográficas, hace uso correcto de los signos de puntuación.	El texto presenta de 1 a 3 errores en el uso de las reglas ortográficas, acentúa algunas palabras y utiliza algunos signos de puntuación	El texto presenta más de 3 errores en el uso de las reglas ortográficas, no acentúa palabras y no usa signos de puntuación
<b>REDACCIÓN</b>	La redacción del texto es apropiada, organiza coherentemente las ideas que desea expresar.	La redacción del texto es algo confusa. El texto no es completamente coherente con las ideas que desea expresar.	La redacción del texto es confusa. Las ideas que desea expresar no se presentan de forma clara
<b>MENSAJE</b>	El mensaje del texto está enfocado al cuidado y preservación del agua	El mensaje está enfocado al cuidado y preservación del ambiente en general y no particularmente del agua	El mensaje del texto no está enfocado al cuidado y preservación del agua
<b>SEPARACIÓN DE PALABRAS</b>	Las palabras están separadas correctamente según las reglas de la gramática	Algunas de las palabras están separadas correctamente según las reglas de la gramática	Las palabras no se encuentran separadas correctamente según las reglas de la gramática

Fuente: Elaboración Propia

- ❖ **Comprensión lectora:** La comprensión lectora se considera un proceso de interacción entre el texto y el lector. Strang (1965), Jenkinson (1976) y Smith (1989) (citados en Gordillo & Florez, 2009) describen tres niveles de comprensión: el literal cuando el lector reconoce las frases y las palabras clave del texto, capta lo que el texto dice, sin una intervención muy activa de su estructura cognoscitiva; el nivel inferencial se reconoce cuando el lector escudriña, establece relaciones y asociaciones de significados, que le permiten leer entre líneas, presuponer y deducir lo implícito; es decir, éste explica el texto y formula hipótesis, nuevas ideas y es capaz de sacar conclusiones. Por último, el nivel crítico se considera el nivel óptimo porque el lector emite juicios sobre el texto y lo evalúa con argumentos. En la comprensión textual interviene la formación del lector, su criterio y sus conocimientos sobre lo leído. Dentro del diagnóstico la pregunta 30 presentó un fragmento de la *Guía Pequeños gestos para reducir nuestra huella ambiental* titulado “El agua el mágico elixir de la vida” (Arjona, 2015, p. 20 ); a partir del cual se formularon tres preguntas para identificar el nivel de comprensión lectora de los estudiantes encuestados. La Tabla 4 relaciona el número de la pregunta con el nivel de comprensión lectora y la respuesta correcta.

**Tabla 4. Número de pregunta y nivel de comprensión lectora**

No. PREGUNTA	NIVEL COMPRENSION LECTORA	CLAVE
1 y 2	Inferencial	B
3	Literal	A

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.2 Fase 2: Censo Poblacional, entrevistas a los abuelos y producción textual

- ❖ **Censo y entrevistas:** Luego de aplicar el diagnóstico para organizar el proceso de exploración de los saberes de los abuelos, sobre los cambios presentados en las fuentes hídricas aledañas a la I.E.C, se realizó un censo poblacional de abuelos residentes en las veredas cercanas. La selección de las personas que fueron objeto de la entrevista se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios:
- Ser abuelo de la tercera edad; con una edad comprendida entre 72.1 años para los varones y 78.5 años para las mujeres. Según la corte constitucional “persona de la tercera edad es quien tenga una edad superior a la expectativa de vida oficialmente reconocida en Colombia” (Sentencia T- 138, 2010).
  - Estar dispuesto a participar en la investigación.
  - Haber habitado la región del piedemonte de Aguazul durante los últimos 20 años.
  - Poseer buen estado de salud y locuacidad.
  - Tener cierto grado de conocimiento de las fuentes hídricas del sector.

Para abordar la información en las diferentes veredas aledañas a la Institución; éstas se organizaron en 5 sectores:

- **Sector 1:** Cupiagua I (Sector barrios altos), ubicados al norte de la institución, comprende 4 barrios. Es necesario tener en cuenta que cada barrio no supera las cuatro cuadras.
- **Sector 2:** Cupiagua II (Barrios vía Sogamoso), ubicados a lo largo de la vía hacia Sogamoso, son dos grupos de casas nombrados como barrios por la comunidad.
- **Sector 3:** Vereda El Triunfo, ubicada a 30 minutos (caminando) de la I.E.C

- **Sector 4:** Vereda Únete, cuenta con más de 500 habitantes que se encuentra ubicados en la zona de la rivera y en la parte alta del río Únete a 8 kilómetros de la I.E.C
- **Sector 5:** Caño la Chichaca, la zona está conformada por habitantes sobre la vía a Sogamoso a 7 kilómetros de la Institución.

Las preguntas realizadas durante el censo fueron: nombre, apellido, edad, ocupación o desempeño y el número de años vividos en la vereda o en Casanare. La información recopilada se organizó en una tabla (Anexo B). Según los criterios anteriores los estudiantes en plenaria seleccionaron dos candidatos para ser entrevistados por sector a los cuales se les hizo llegar un consentimiento informado indicando la fecha y hora de la visita. En la Tabla 5 se relacionan los datos de los abuelos a quienes se les hizo la entrevista.

**Tabla 5. Abuelos objeto de la entrevista.**

Nombre y Apellido	Edad (años)	Años vividos en la región	Ocupación	Sector
Custodio Leguizamón	74	74	Campesino	1
Ernestina Beltrán	78	50	Hogar	1
María de Jesús Parada de Murcia	80	55	Hogar	2
Uriel Coy	78	22	Campesino	2
Olivero Salamanca	80	36	Campesino	3
Delfina Hernández	60	60	Campesino	3
Cristóbal Jiménez	60	60	Campesino	4
Rosa Adelina Aragón	80	60	Hogar	4
Policarpa Manchego	80	80	Campesino	5
Tomas Lugo Vanegas	76	29	Campesino	5

Fuente: Elaboración Propia.

Las entrevistas se realizaron en dos salidas de campo (Anexo C), donde participaron todos los estudiantes del grado octavo con el siguiente recorrido:

**Primera Salida:** partiendo del colegio hacia la Chichaca (Sector 5), luego el sector Cupiagua II (Barrios vía Sogamoso) llegando a la vereda Únete (Sector 4).

**Segunda Salida:** partiendo del colegio en caminata ecológica hacia los Barrios altos (Sector 1) para finalizar en la vereda el Triunfo (Sector 3),

Los estudiantes seleccionados para hacer la entrevista fueron escogidos en plenaria, según sus aptitudes de liderazgo y deseos de participación; finalmente 10 estudiantes asumieron el rol de entrevistadores, dos para cada sector. Antes de hacer la entrevista se trabajó en sus características

y los pasos a seguir para lograr una buena entrevista. El Anexo D contiene las preguntas que sirvieron como guía, seleccionadas de un banco de preguntas propuestas por los mismos estudiantes.

**Transcripción entrevistas y producción de textos:** luego de hacer las entrevistas se escucharon los audios y videos grabados con diferentes celulares y se seleccionaron las más representativas para hacer un video que se compartió en YouTube; en la edición del video participaron los estudiantes guiados por la investigadora.

De las entrevistas se transcribieron algunos apartados de las respuestas dadas por los abuelos que se consideran brindan información importante: para el análisis de esta información se agruparon los datos en 4 categorías que se muestran en la Tabla 6.

*Tabla 6. Categorías información entrevista a los abuelos.*

<b>.Categoría 1</b>	Las condiciones de las fuentes hídricas en la región hace 20 años.
<b>Categoría 2</b>	Cambios que han presentado las fuentes hídricas de la región
<b>Categoría 3</b>	Usos de los ríos, quebradas y caños antiguamente
<b>Categoría 4</b>	Responsables de los cambios en las fuentes hídricas

Fuente. Elaboración propia

La información de las entrevistas explora las condiciones de las fuentes hídricas hace 20 años, cambios y sus responsables según la percepción de los abuelos y los usos de ríos y quebradas.

Además, con el objetivo de fomentar competencias lecto-escritoras en los estudiantes se diseñaron y realizaron dos talleres para la producción de textos con enfoque ambiental (Véase Anexo E y Anexo F). La competencia textual a desarrollar es la producción de textos o escritos con carácter reflexivo-ambiental y que promuevan el cuidado de las fuentes hídricas. La Figura 8 muestra la estructura de cada taller.

**Figura 8. Estructura Taller de escritura**

TALLER DE ESCRITURA			
<p><b>Exploración de saberes previos</b></p> <p>indagación de los conocimientos previos de los estudiantes sobre textos (cuento y poesía).</p>	<p><b>Información conceptual</b></p> <p>Textos expositivos de definiciones y características poesía y cuento.</p>	<p><b>Lectura</b></p> <p>Lectura fragmento Poesía :La respuesta de la Tierra (José Asunción Silva), poesía “La Primavera de Lope de Vega” y un cuento corto de valores para adolescentes "Abandonar el nido" de Danny Vega Méndez</p>	<p><b>Producción textual</b></p> <p>Invitación para que los estudiantes escriban textos que motiven al cuidado del medio ambiente.</p>

Fuente. Elaboración propia

Los talleres de escritura presentan la siguiente estructura: exploración de saberes previos, información conceptual, lectura de fragmentos de poesía y cuento corto y la invitación para producir escritos. Para el análisis de los textos se utilizó la misma rúbrica de la reflexión escrita en el diagnóstico. Además, se seleccionaron aleatoriamente unos textos para ser analizados según su calidad y el mensaje ambiental que presentaron.

### **3.2.3 Fase 3: Estrategia de aula estudio ecosistemas acuáticos**

A partir de los conflictos cognitivos identificados en las respuestas del diagnóstico se planteó el proyecto de aula “Únete con la ciencia”, con el fin de estudiar el ecosistema hídrico. La propuesta busca la interacción de los estudiantes con su contexto y la expresión de sus sensaciones y experiencias. Durante la ejecución del proceso el docente asume un rol de mediador y gestor de los nuevos aprendizajes. El proyecto de aula y sus actividades se describen a continuación.

#### **3.2.3.1 Proyecto de Aula “Únete con la Ciencia**

##### **❖ Estructura de la propuesta**

El proyecto de aula parte de la conformación de equipos de trabajo; una selección grupal de preguntas problematizadoras, que buscan motivar y dirigir la participación de los estudiantes; la elección de un nombre y el diseño de un logo para la investigación. Luego, se continúa con la ejecución de 6 actividades pedagógicas con el objetivo de mejorar la comprensión de la estructura y función de los ecosistemas y reflexionar sobre la relación hombre-naturaleza, analizar el problema ambiental y desarrollar competencias para contribuir a la preservación de las fuentes

hídricas. En la Tabla 7 se muestran las competencias que se proyectan alcanzar con el desarrollo de la propuesta.

**Tabla 7. Competencias Proyecto de Aula**

CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL
Reconoce los componentes de los ecosistemas y los clasifica según sus características.	Explica cómo los seres vivos interactúan con otros organismos y con el ambiente físico, y el significado de estas relaciones.	Reconoce que los seres vivos y el ambiente son un recurso único e irrepetible que merece respeto y consideración
Interrelaciona los ciclos del agua, de algunos elementos y de la energía en los ecosistemas.	Expone como estas interacciones entre los seres Vivos afectan la supervivencia y el equilibrio de la comunidad.	Analiza de manera crítica si sus acciones u omisiones afectan el equilibrio de los ecosistemas y propone posibles acciones para mitigarlas o remediarlas

Adaptado de Estándares y DBA ciencias Naturales. Elaboración propia.

### ❖ Actividades de Aprendizaje

Para el desarrollo del proyecto de aula se diseñaron 6 estrategias que se desarrollan mediante actividades de aula. Durante el desarrollo de algunas actividades se hicieron lecturas de fragmentos y textos informativos para facilitar la comprensión de los conceptos mencionados en los textos. En la Tabla 8 se resumen las actividades junto con los resultados esperados, contenidos temáticos, recursos y metodología.

**Tabla 8. Actividades Proyecto de Aula "Únete con la ciencia**

Actividad	Tema	Síntesis Actividad	Recursos
<b>Conformación de Equipos de trabajo</b>	Trabajo en Equipo	Conformación de equipos de trabajo heterogéneos, buscando integración y designación de roles según fortalezas y gustos.	Hojas Marcadores
<b>Nombre del proyecto y logo</b>	Diseño de logo y elección nombre proyecto de aula	Elección de un nombre para el proyecto de aula y diseño de un logo que lo identifique, se parte de los gustos y destrezas de los estudiantes	Hojas Lamina de Icopor Temperas. Pinceles
<b>Resultado Esperado:</b> El estudiante interviene de forma activa en los espacios de encuentro del equipo, comparte la información, los conocimientos y las experiencias, realiza las tareas que le son asignadas y cumple los plazos requeridos.			



<b>Los ecosistemas</b> <b>Lectura:</b> <b>Estructura de los ecosistemas</b>	Reconocer la estructura de un ecosistema Salida de campo 1	Sensibilización y reflexión de una frase ambiental. Los estudiantes parten de sus saberes previos construyen sus propios conceptos de ecosistemas contestando las preguntas de una guía, en plenaria leen las respuestas y se selecciona un concepto. Se realiza una actividad de lectura de Estructura y organización de los Ecosistemas (Camargo,2015)	Marcadores Pliegos papel periódico Guía de trabajo
	<b>Componentes de los ecosistemas.</b> Tabla de Clasificación de Descripción de factores Abióticos	Clasificar factores Bióticos vistos en la caminata en una tabla. Describir las características del suelo y tomar la temperatura en diferentes puntos relacionarla con el paisaje. Dibujar un mapa del recorrido, identificar las fuentes hídricas cercanas a la institución educativa.	Guía Salida Pedagógica 1. Termómetro Ambiental
<b>Resultado Esperado:</b> El estudiante reconoce, por medio de la exploración que un ecosistema está compuesto por elementos vivos o componentes bióticos (animales, plantas, microorganismos, etc.) y no vivos o componentes abióticos (agua, luz, suelo, clima, etc.) y analiza las interacciones entre éstos y con su entorno.			
<b>Ciclo del agua y sus propiedades</b> <b>Lectura:</b> <b>Artículos del ciclo del agua</b>	El agua, Modelos Video de YouTube Propiedades físico-químicas del agua Laboratorio	Analizar dos videos de YouTube sobre propiedades del agua y saca conclusiones Laboratorio propiedades del agua: pH, olor, turbidez y densidad, de muestras recolectadas en salida pedagógica 2 Investigar el ciclo del agua, buscar en diferentes sitios web artículos relacionados con el ciclo del agua leerlos y elaborar un informe y un gráfico para socializar en clase. Elaborar modelos del ciclo del agua en maquetas socializarlas mediante exposición.	Modelos ciclo agua Videos YouTube Guía salida Pedagógica 2.
<b>Resultado Esperado:</b> Describe y explica algunas propiedades físico-químicas del agua a través de la experimentación. Además comprende que los cambios en el ciclo del agua suceden por la transferencia de energía, proceso vital para los ecosistemas.			
<b>Tipos de Ecosistemas de mi entorno</b> <b>Lectura</b> <b>Ecosistemas de la Orinoquia de Colombia</b>	Ecosistemas acuáticos y terrestres Ecosistemas de la llanura Inundable	Elaboración de maquetas de ecosistemas terrestres y acuáticos y exposiciones en el día de Ciencia Institucional. Leer el artículo de Ecosistemas de la Orinoquia de Colombia (Banco de Occidente, 2005) completar un cuadro de resumen y elaborar una cartelera institucional con los ecosistemas de la llanura inundable, usando recortes, imágenes fotográficas del departamento del Casanare.	Maquetas Modelos Imágenes Pliegos papel Kraft Imágenes Fotografías y pegante
<b>Resultado Esperado:</b> Reconoce las características de los diferentes tipos de ecosistemas que pueden encontrarse en los llanos orientales y particularmente en el Casanare.			

<b>Acciones Antrópicas en mis fuentes hídricas</b>	Impactos ambientales en las fuentes hídricas Elaboración de árbol del problema y matriz de soluciones	Los equipos usando la información de la guía de trabajo, hacen un árbol del problema para la problemática ambiental que cada grupo identifique en las fuentes hídricas cercanas a la I.E.C. Socializar y luego se proyecta una matriz de soluciones con la participación de todo el grado.	Guía Árbol del problema Hojas Marcadores Pliegos de cartulina
<b>Resultado Esperado:</b> El estudiante analiza de manera crítica si sus acciones u omisiones afectan el equilibrio de los ecosistemas y propone acciones para mitigarlas o remediarlas			

Fuente. Elaboración propia.

### . Evaluación propuesta de Aula

Para la evaluación de cada actividad se tuvieron en cuenta criterios para la valoración del desempeño de los participantes y se diseñó una rúbrica para analizar los desempeños de los estudiantes: superior, alto, básico o bajo. En la Tabla 9 se relaciona el criterio de evaluación para cada nivel de desempeño.


**Tabla 9. Criterios de evaluación y niveles de desempeño del Proyecto de aula**

		<b>NIVELES DE DESEMPEÑO</b>			
		<b>SUPERIOR</b>	<b>ALTO</b>	<b>BASICO</b>	<b>BAJO</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>		Participó en todas las actividades de la propuesta y alcanzó los criterios evaluativos esperados en cada actividad, trabajó en equipo y avanzó en sus aprendizajes	Participó en algunas de las actividades de la propuesta y alcanzó algunos de los criterios evaluativos esperados en cada actividad, trabajó en equipo y avanzó en sus aprendizajes	Participó en tres actividades de la propuesta y alcanzó algunos de los criterios evaluativos esperados en cada actividad, trabajó en equipo y su avance en conceptos fue poco significativo	No participó en las actividades de la propuesta ni alcanzó los criterios evaluativos esperados en cada actividad, su trabajo en equipo y avance en conceptos no se evidencio

Fuente: Elaboración propia

La tabla 9 muestra que los niveles de desempeño corresponden con los del Sistema de Evaluación Institucional, y que los criterios evaluativos son generales para el desarrollo de todas las actividades que se ejecutaron en el proyecto de aula, la participación proactiva y el trabajo en equipo. La evaluación fue continua y permanente lo que permitió conocer los avances en la comprensión de la dinámica de los ecosistemas acuáticos y en análisis del impacto de las acciones antrópicas. Para cada actividad se realizó un ejercicio de metaevaluación, en el cual los estudiantes completaron la información de un formato (Véase Figura 9) para que valoraran sus propios avances y reconocieran sus aprendizajes.

**Figura 9. Formato Autoevaluación y Metaevaluación.**

 <b>FORMATO AUTOEVALUACION Y META EVALUACION</b> <b>AREA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL GRADO OCTAVO 2017</b>	
<p><b>Apreciado Estudiante:</b> Diligencie el formato de autoevaluación de forma consciente y reflexiva. Esta es una oportunidad para mejorar su proceso de aprendizaje:</p>	
Nombre: _____	Fecha _____
¿Que sabía yo antes?	
¿Qué se yo ahora?	
¿Cómo lo he aprendido?	
¿Cómo fue mi desempeño durante el trabajo desarrollado en las actividades del proyecto de aula Unete con la Ciencia?	
¿Qué aportó a mi formación participar en esta actividad proyecto de aula?	
¿Qué no entendí?	
¿Qué dificultades prácticas tuve durante la ejecución del proceso?	
¿Cómo podría superar mis dificultades?	
¿Qué me gusto y qué no me gusto?	

Fuente: Elaboración propia

### ❖ Alcances y limitaciones

Las investigaciones en torno a la lectura y la escritura han constatado que a leer y escribir se aprende cuando se enfrenta a los estudiantes a las prácticas de producción discursiva y a la consulta de textos propios de cada materia y/o disciplina. La lectura y escritura no son habilidades generalizables y que la naturaleza de lo que debe ser aprendido exige un abordaje situado. La investigación concibe al lenguaje como una herramienta para la comprensión de las ciencias y la educación ambiental. La propuesta parte del contexto y aplica los conceptos *in situ* para mejorar la comprensión de la estructura y función del ecosistema, generar cambio en las formas de valorar el ambiente, desarrollar el pensamiento crítico y promover el cambio de actitudes de los estudiantes. Igualmente se busca demostrar la transdisciplinariedad del lenguaje y de la educación ambiental en la escuela. Las limitaciones están en la dificultad para determinar el grado de conciencia que puede tener un individuo frente a las diversas problemáticas.

## Capítulo 4

### Resultados de la Investigación

Al igual que la propuesta metodológica, los resultados se presentan para cada fase de la investigación.

#### 4.1 Fase 1: Diagnóstico de conceptos previos

Después de leer las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas de la encuesta diagnóstica, éstas se clasificaron en categorías. El análisis porcentual se muestra de forma detallada en el Anexo G.

##### ❖ Preguntas abiertas y cerradas

Las preguntas relacionadas con la estructura y funcionamiento del ecosistema hídrico se analizaron según la categoría

#### **Categoría 1 del diagnóstico. Uso comprensivo del conocimiento científico en torno a ecosistemas hídricos**

Se preguntó a los estudiantes el origen del agua que usan para satisfacer sus necesidades básicas. De 26 respuestas, el 42% de los entrevistados consideran que el agua nace en los páramos o en las montañas y que de allí pasa a una represa para ser filtrada, donde quedará apta para el uso y consumo humano. Cerca del 58% de los estudiantes no identifica la relación de los páramos y montañas con los nacedores de agua. Presentan dificultad para relacionar el ciclo de agua y su papel indispensable en la fotosíntesis y por lo tanto la producción de energía vital para los heterótrofos. El trabajar los contenidos aislados y no correlacionarlos dificulta el aprendizaje de estos procesos vitales para los ecosistemas.

Igualmente, al pedir ejemplos para los estados del agua el 42% de los ejemplos fueron correctos y la mayoría de los estudiantes los relacionó con el ciclo del agua. Frente a un 58% que fueron incorrectos; dentro de las respuestas equivocadas se encontró que para muchos las gaseosas o los globos son un ejemplo para el estado gaseoso del agua. Otros estudiantes dieron ejemplos que no correspondían a los estados del agua, por ejemplo, piedra para sólido. Este resultado, es la

consecuencia de que durante los procesos de enseñanza-aprendizaje no se relacionan los estados del agua con el ciclo del agua, ni con el contexto del estudiante, de la profunda fragmentación de los contenidos de química y biología y de la ausencia de un currículo dirigido a objetivos de aprendizaje.

Con relación al reconocimiento de los factores bióticos y abióticos en un ecosistema acuático, se evidencia que el 48% de los estudiantes no reconoce a los factores bióticos; mientras el 52 % ignoran que son factores bióticos y abióticos. Un 38% desconocen la clasificación de los ecosistemas acuáticos y sólo el 19% discrimina entre ecosistemas de agua dulce y de agua salada.

Para explicar que son organismos autótrofos y heterótrofos (preguntas 10 y 11), para el 35% los organismos autótrofos son aquellos que producen su alimento, teniendo claro que pueden sintetizar moléculas energéticas a partir de compuestos inorgánicos como el  $\text{CO}_2$  y el  $\text{H}_2\text{O}$  y en presencia de energía solar; sin embargo, no mencionan procesos como fotosíntesis o quimiosíntesis. Las respuestas del 27% fueron incorrectas, por ejemplo: no pueden producir su alimento o que son organismos unicelulares o tienen vida, es decir no relacionan la transformación de energía calórica en energía almacenada en compuestos orgánicos o energía química. El 38% indica que no sabe o no responde la pregunta. El 55% de los estudiantes confunden los conceptos de autótrofo y heterótrofo, probablemente como sostiene Leach *et al* (1992) los niños no reconocen que la fotosíntesis es el proceso mediante el cual la energía del ambiente llega a estar disponible para las plantas y posteriormente para los animales.

Sólo el 27% reconocen que el fitoplancton está conformado por algas, pero no mencionan su importancia en el equilibrio del ecosistema, el 73% lo relacionan con peces o protozoos, que son parte del zooplancton. Se desconoce cuáles son los organismos productores en el ecosistema acuático y su importancia en la cadena trófica.

Al preguntar sobre los fenómenos que permiten el traslado del agua desde la superficie terrestre a la atmósfera; para el 35% de los estudiantes son: evaporación, transpiración y sublimación; sin embargo, el 50% dijo que son las nubes, precipitación y evaporación. Para el 15% es la condensación, precipitación y evaporación. Al preguntar a qué se debe el ciclo del agua, para el 46% de los jóvenes es una consecuencia de los cambios de estado, sin explicar por qué se presenta ese cambio. El 31 % lo relaciona con cambios de temperatura y las lluvias en las regiones tropicales y solamente el 23% dijo que es por la radiación solar y la fuerza de gravedad. Esto evidencia que

el ciclo del agua y los fenómenos que lo permiten no es claro para los estudiantes, una explicación a esta situación puede ser, que este no se trabaja con los ciclos biogeoquímicos y que los conceptos de física no se relacionan con la química, ni con el clima y la ecología; una razón más para considerar una planeación de procesos de aula dirigidos a objetivos de aprendizaje, integrando el desarrollo de habilidades y competencias a la aplicación de conceptos en situaciones auténticas, que correspondan a la realidad del estudiante.

Con relación a la fuente energética que hace posible el ciclo del agua el 72% de los estudiantes dice que es la radiación solar; sin embargo, no la relacionan con los cambios de estado, ni con energía que permite su calentamiento y evaporación hacia la atmósfera, en forma de vapor de agua, el 16% indicó que son lluvia, corrientes marinas o nubes y el 12% manifestó que no sabe.

Cuando se indagó sobre el fenómeno que permite la formación de nubes, el 71 % indica que las nubes se forman por la evaporación, pero no mencionaron que luego la condensación de gases da la forma a la nube; un 11% lo relaciona únicamente con la condensación, sin considerar la evaporación; un 11% indicó que es la precipitación y el 7% dijo que es la fuerza de gravedad.

Cuando se explora sobre la importancia de los frailejones, el 54% de los estudiantes explican que se debe a la capacidad de almacenar agua gracias a las vellosidades de sus hojas; aunque las hojas no almacenan agua, ya que es tarea de los musgos o briofitos, se puede evidenciar que los estudiantes reconocen el papel ecológico de los frailejones de ayudar a absorber agua presente en la neblina de los páramos y conservarla para su posterior uso. Sin embargo el 46% menciona que el frailejón aporta a la formación del suelo del ecosistema, que permiten controlar el viento gracias a sus raíces y tallos, o que producen energía para herbívoros, respuestas que evidencian que reconocen la importancia de la vegetación en el ecosistema y en la dinámica de los páramos.

La pregunta 22 busca saber si el estudiante reconoce los ecosistemas lénticos de agua dulce. El 35% clasifica lagos, estanques y humedales como ecosistemas lénticos de agua dulce, el 42% los clasifica como estuarios y el 23% los considera sistemas lóticos.

Por otra parte, los moriches son plantas muy importantes para los ecosistemas de la región llanera debido a sus características de palma que crece en franjas angostas de bosque de galería. La mitad de los estudiantes reconoce la imagen de la palma moriche, el 23% lo clasificó como un estuario, para el 15% es zural y el 12% dijo que es un estero. Con la pregunta se pretende saber si los estudiantes reconocen plantas de su contexto; aunque el 50% contestó de forma correcta es

evidente que es necesario contextualizar los contenidos de enseñanza, porque se prioriza lo global y no se trabaja con lo local.

También se preguntó sobre los esteros, ambientes acuáticos de poca profundidad, formados por el desborde de los ríos. El 31% acertó la respuesta, el 42% los clasificó como ecosistemas de manglares, el 19% indicó que estos ambientes son morichales; 8% dijo que son estuarios, es decir, que el 69% de los estudiantes no reconoce este ecosistema de la llanura inundable característico de los llanos orientales.

Con relación a elementos contaminantes de fuentes hídricas el 58% de los estudiantes reconoce que el foco de contaminación, más común en Cupiagua, son los derivados del petróleo y las basuras que se arrojan a las fuentes hídricas. El 27% señala que son las botellas y gasolina y un 15% dice que los ríos se contaminan con el vertimiento de aguas negras y basura. Todas las respuestas se relacionan con agentes contaminantes de los ríos y con los que observan en su cotidianidad.

## **Categoría 2. Explicación de fenómenos**

Esta categoría está compuesta por 11 preguntas del diagnóstico; 7 abiertas y 4 cerradas de selección múltiple. En primer lugar, se les pidió a los estudiantes explicar por qué el agua es fundamental para la vida del planeta. Para el 62% el agua es fundamental para la vida, el ser humano, plantas y animales, pero no dan explicación alguna; el 19% considera que es necesaria para el aseo personal, hacer comida y beber, el 11% consideran que sin ella no habría vida, ni oxígeno, y un 8 % indicó que es fundamental solo para hidratar.

Para explicar por qué cambia el estado del agua el 33% lo relaciona con un cambio de temperatura, el 22% indica que es consecuencia del cambio de clima, para el 26% se debe a una acción de la naturaleza o del hombre, pues refieren que el hombre puede calentarla, y un 19% de los estudiantes expresa que no sabe. Las respuestas demuestran que los estudiantes no comprenden las propiedades físicas del agua, ni relacionan sus cambios de estado con cambios de energía, concepto que es fundamental para entender el clima y el ciclo del agua.

Cuando se pregunta la composición química del agua el 60% responde de forma correcta; sin embargo, el 12% indica que es un elemento formado por dos átomos de oxígeno y uno de hidrogeno, un 12% considera que es un elemento y un 16% afirma que es molécula formada por 2

átomos de Oxígeno y 1 de Hidrógeno. Esto evidencia confusión entre los conceptos de molécula y elemento y en la composición molecular del agua ( $H_2O$ ).

El 100% de los estudiantes tienen dificultad para diferenciar los factores bióticos de los abióticos; para el 23% de los estudiantes los factores bióticos viven en el agua y los abióticos fuera de esta, para el 19%, lo biótico es lo que tiene vida y lo abiótico es creado por el hombre, el 23% indica biótico tiene vida y abiótico no, pero no los relacionan entre sí; para el 12% lo bióticos se puede mover y lo abiótico no y el 23% reconoce que no sabe. Las respuestas a esta pregunta evidencian la confusión entre lo vivo y lo no vivo.

La pregunta 8ª muestra una imagen de dos ecosistemas uno acuático y otro terrestre y se les pide explicar por qué se consideran ecosistemas. Para el 50% las imágenes son ecosistemas porque son hábitats naturales que albergan especies (animales, plantas y agua) o vida. Un 16% considera que por presentar seres vivos y sin vida son ecosistemas. El 15% indica que al tener diferente terreno (acuático y terrestre) son ecosistemas, pero no establecen la relación de los seres vivos con su medio y un 19% no sabe la respuesta. La pregunta 8b solicita diferenciar los ecosistemas; para el 54% son diferentes porque uno es acuático y el otro es terrestre, el 27% menciona que presentan diferente terreno o clima y eso los hace ser diferentes, para el 8% los diferencia el tipo de animales que lo habitan y el 11% no saben. Esto muestra que, durante el proceso de enseñanza, es débil la contextualización y por ende se desconoce al ecosistema como un sistema organizado constituido de componentes bióticos y abióticos, con múltiples interacciones entre sí y con el entorno. Durante la enseñanza se habla de los componentes, pero no de cómo se mantiene la organización, ni de las interacciones, ni de los procesos que dan lugar a las dinámicas que ocurren en los ecosistemas que garantizan su estabilidad.

Cuando deben decidir entre fitoplancton y zooplancton si son autótrofos o heterótrofos: el 27% indica que el fitoplancton está conformado por seres autótrofos y el zooplancton por heterótrofos, el resto se equivocó o no respondió.

El 100% de los estudiantes tiene dificultades para explicar las corrientes atmosféricas y el ciclo del agua. Esto evidencia dificultades para argumentar y comprender el ciclo del agua, que es fundamental para entender múltiples procesos que tienen lugar en los organismos y en el planeta. La causa, probablemente, es un currículo centrado en conceptos, muy fragmentado y



descontextualizado, que desconoce que el objetivo central de la educación en ciencias es que el estudiante reconstruya un mapa mental, que le permita explicar cómo funciona la vida y el planeta.

Para explicar la importancia ecológica de los páramos, el 85% de los estudiantes indica que éstos almacenan gran cantidad de agua y la liberan lentamente alimentando las fuentes hídricas. El 11% expresa que allí se encuentran un gran número de especies endémicas y el 4% indica que los frailejones al medir más de dos metros y tener las hojas velludas son lo más importante de los páramos. Las respuestas evidencian que los estudiantes sólo repiten, lo que han escuchado y no tienen claro los servicios ecosistémicos que prestan los páramos; además muestran debilidades para argumentar, cuya causa fundamental se debe, probablemente, a que en ciencias no se trabaja la lectoescritura; la que fortalece, a su vez, la argumentación, el pensamiento crítico y el uso de conceptos para solucionar problemas.

Cuando los estudiantes tienen que explicar los recursos proporcionados por los ecosistemas acuáticos: el 50% menciona el suministro de alimentos como peces o comida, pero ignoran el suministro de agua; el 19% plantean que proporcionan agua para vivir o mejoran a los animales y las plantas y el 12% manifiestan que no saben.

La pregunta 27 pide mencionar un servicio de los ecosistemas: el 31% indica que son la regulación del clima, el alimento y madera, para el 46% es el bienestar y el aire limpio, y el 23% indica que es el respeto por los seres vivos. Esto evidencia que se reconocen algunos servicios, algunos confunden valor con un servicio ecosistémico, pero no se mencionan servicios de apoyo como el ciclo de nutrientes, ni los servicios culturales o recreativos, que probablemente no se consideran en el plan de estudios.

En síntesis, los resultados evidencian que el conocimiento sobre ecosistemas, su estructura y funcionamiento es limitado; los estudiantes no comprenden las propiedades físico-químicas del agua, ni que sus cambios de estado, se relacionan con cambios de energía y están implícitos en el ciclo del agua; no reconocen el ecosistema como un sistema biológico, donde interactúan factores bióticos y abióticos. Esta situación puede ser consecuencia de la falta de un currículo contextualizado; la excesiva fragmentación en los contenidos; seguir textualmente los libros de texto, donde difícilmente se integran procesos. En este sentido Stabback (2016) asevera que uno de los problemas de un currículo de calidad, es que su contenido se percibe con frecuencia como “listados de hechos o la información que los estudiantes tienen que memorizar y repetir en

exámenes y el contenido de esta información y conocimientos se encuentra primordialmente en los libros de texto”. Gagliardi (1986 p. 32) plantea que los programas de biología son generalmente largos, y que una gran parte de los estudiantes sólo recuerda algunos nombres raros, pero no adquiere los conceptos que puedan permitirle continuar su aprendizaje si así lo desea, o, por lo menos, tener un panorama global del funcionamiento y las propiedades de los sistemas vivos. Esto nos lleva, a que cuando la escuela considera de forma aislada los ámbitos del saber, termina por formar a los individuos para separar las disciplinas y saberes, unos de otros, y se va perdiendo la capacidad de conectar y de pensar los problemas fundamentales de forma sistémica (Morin & Hulot, 2008). Transitar de un currículo centrado en conceptos, a uno que considere la función de la escuela y la educación como un sistema social que transforma la cultura y el sistema cognitivo de los estudiantes y desarrolla habilidades, competencias y valores sociales, ambientales es fundamental para contribuir a la solución de los problemas del contexto y para la formación de unos ciudadanos informados.

Al pedir explicaciones sobre la dinámica interna de los ecosistemas hídricos y su funcionamiento los estudiantes presentan dificultad para argumentar y responder las preguntas, posiblemente por debilidades conceptuales o de lecto-escritura en ciencias. Henao & Stipcich (2008 ) afirman que el aprendizaje es un proceso social, donde las actividades discursivas son esenciales; además, reconocen la estrecha relación entre las competencias comunicativas, el aprendizaje de modelos científicos y la capacidad de plantear hipótesis , estos autores plantean que mejorar estas competencias permite un aprendizaje de mayor calidad.

El instrumento diagnóstico nos permite afirmar que los procesos que se realizan en la institución, aparte de dejar muchos conceptos, una gran proporción son errados o no les permite a los estudiantes construir un modelo integrador para explicar una realidad del contexto inmediato. La causa fundamental parece relacionarse con el trabajo de contenidos aislados, distribuidos en diferentes asignaturas, un currículo centrado en conceptos y que no hay un objetivo central en la enseñanza. La opción sería considerar un modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en conceptos estructurantes como: diversidad, sistema, interacción, cambio, ciclo, estructura, equilibrio, materia y energía (Gil Pérez, et al, 1993). Armúa, Guirardo & Brataszczuk (2006) afirman que “trabajar con conceptos estructurantes introduce diferencias en las formas habituales de seleccionar contenidos escolares que se centran en el dato o fenómeno aislado, para dar lugar a propuestas didácticas globalizadoras e integradoras”, de esta manera se ayuda al estudiante a interpretar de

forma holística cómo funciona el planeta, los ecosistemas y los seres vivos que habitan en él. Además, Bermúdez & De Longhi (2008) consideran, que la enseñanza de la Ecología requiere considerar una complejidad de variables relacionadas con las características del propio objeto de conocimiento, el enfoque curricular que se le dará y los aprendizajes que se esperan lograr.

### Prueba de Escritura

La competencia escrita se analizó con la rúbrica descrita en la metodología, se revisó cada escrito y se ubicó según los criterios en los niveles correspondientes a cada categoría, la Tabla 10 muestra el porcentaje de estudiantes en cada nivel por categoría. Es necesario indicar que el número de líneas escritas por los estudiantes fueron muy cortas y no pasaron de un párrafo.

Tabla 10. Estudiantes por niveles de categoría prueba de escritura.

Categoría	No. Estudiantes	NIVELES DE CATEGORIA			TOTAL %
		SATISFACTORIO %	BASICO %	INSUFICIENTE%	
Ortografía, acentuación y puntuación		19	57	23	100
Redacción		42	53.8	26.9	100
Mensaje		42	50	7	100
Separación de Palabras		50	31	19	100

Fuente. Elaboración propia

En la categoría de Ortografía el 57% de los estudiantes se encuentra en un nivel Básico porque cometieron hasta 3 errores en ortografía, acentuación o puntuación. El 23% se encuentra en el nivel insuficiente debido a que en el texto se encontraron más de tres errores ortográficos, sólo el 19% se ubica en nivel satisfactorio. Se puede inferir que al ser un escrito para un área diferente a lenguaje los jóvenes no se fijan en la ortografía y puntuación.

En la categoría redacción 53.8% (14 estudiantes) se ubica en el nivel básico, pues su texto era confuso, no dejando claro la idea central de su escrito. Para el 42 % (11 estudiantes) la redacción del texto es apropiada, organiza coherentemente las ideas que desea expresar. El 26.9% presentó una redacción insuficiente en el texto, ya que las ideas que desea expresar no se presentan de forma coherente.

Para la categoría mensaje, el 50% de los estudiantes hizo uno enfocado al cuidado y preservación del ambiente en general y no particularmente del agua. Por otra parte, el 43% de los estudiantes hizo un mensaje en el nivel satisfactorio pues su texto está enfocado al cuidado y preservación del agua y el 7% escribió un mensaje de nivel insuficiente pues no está enfocado al cuidado, ni la preservación del agua como se solicitaba en el texto. Al escribir sobre un tema que manejan más en su cotidianidad se facilitó, en cierta manera tratar el tema ambiental.

En la categoría de separación de palabras el 50% de los estudiantes se ubicó en nivel satisfactorio, las palabras que escribió están separadas correctamente según las reglas de la gramática. El 31% mostró en un nivel satisfactorio pues algunas de las palabras están separadas correctamente, pero otras no. El 19% mostró un nivel insuficiente en esta categoría, no separa de forma correcta las palabras según las reglas gramaticales, por ejemplo, *cuidar el agua*, en lugar de *cuidar el agua*; *el agua sirve al a planta*, en vez de escribir *el agua sirve a la planta* etc.

### Prueba de Lectura

La pregunta 30 de la encuesta buscó identificar el nivel de lectura de los estudiantes. Luego de la lectura de un pequeño fragmento, se formularon tres preguntas: una de nivel literal y dos preguntas inferenciales. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Resultados comprensión lectora en la “Encuesta Diagnóstica”

No. PREGUNTA	NIVEL	CLAVE	Frecuencia RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS CORRECTAS %	Frecuencia Respuestas Incorrectas	RESPUESTAS INCORRECTAS %	TOTAL %
1	Inferencial	B	10	39	16	61	100
2	Inferencial	C	5	19	21	81	100
3	Literal	A	13	50	13	50	100

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 11 muestra el número de estudiantes que respondieron de forma correcta e incorrecta. Según las respuestas en la primera pregunta de lectura inferencial el 39% contestó correctamente, el 61% no contestó acertadamente. Para la segunda pregunta, también de lectura inferencial, el 19% contestó correctamente y el 81% respondió de forma incorrecta. Se evidencia

que un alto número de estudiantes tiene un nivel de comprensión de lectura en desempeño bajo ya que no establece relaciones entre los elementos explícitos del texto para inferir lo que el autor quiere decir o expresar, muchos de los estudiantes solamente hacen una lectura literal y en ocasiones no interpretan de forma correcta la pregunta por lo que su respuesta resulta equivocada. Para la tercera pregunta de nivel literal la mitad de los estudiantes lograron comprender la información presentada en el texto, el resto no lo comprendió. Se puede inferir que desconocen el vocabulario o tienen dificultades para leer.

Los resultados de la prueba de escritura y de lectura del diagnóstico muestran debilidades en los estudiantes para comprender lo que leen y argumentar sus ideas, situación que se ve reflejada en las preguntas anteriormente analizadas y que pueden afectar el aprendizaje de cualquier área. De ahí la importancia de trabajar las habilidades de lectoescritura desde las ciencias naturales y en general en todas las actividades escolares. Londoño (2015) sostiene que, por lo general, los procesos de lectura y escritura en la escuela se vienen realizando, sólo desde la perspectiva lingüística o literaria; a pesar de que los diferentes campos del saber manejan unos conceptos y unas formas de abordar la lecto-escritura, lo que hace imposible incluir estos elementos socio-cognitivos desde el lenguaje y, además, propone que la enseñanza de estos códigos se realice desde las disciplinas y por los expertos en estos campos del saber. Propuesta que contribuiría a mejorar, no sólo el aprendizaje de las áreas, sino las habilidades de orden superior, el desempeño de los individuos con el lenguaje, la habilidad de escucha, de habla y de escritura y las habilidades relacionadas con un buen manejo de éstas en el campo socio-cultural y académico, lo que, a su vez, facilitaría la comunicación e interacción en la sociedad.

## **4.2 Fase 2: Entrevistas a los abuelos y talleres de escritura**

### **4.2.1 Entrevistas a los abuelos**

Luego del censo poblacional y la selección de los abuelos que fueron entrevistados, se hicieron las entrevistas durante dos salidas pedagógicas. Del material obtenido se editó un video en el programa Movie Maker que se publicó en YouTube en el siguiente link <https://youtu.be/hOtPAAiy7p8>.

Se seleccionaron aquellas respuestas que aportan información sobre las condiciones ambientales de las cuencas para contrastarlas con la situación actual de la cuenca. Para analizar la información se muestran aportes de los entrevistados y se hace un análisis general.

**Categoría 1.** Las condiciones de las fuentes hídricas en la región hace 20 años

**Pregunta 3.** ¿Nos puede contar en qué condiciones se encontraban los ríos y quebradas hace 20 años?

- *“Los ríos antes cargaban buena agua, aun en verano se conseguía pescados de los chiquitos y se hacían unos piquetes sabrosos” (Risas) Sra. Ernestina Sector 1.*

- *“Divinamente bien, no habían tantos volcanes como se ve hoy en día” (Nota: los volcanes mencionados por los abuelos son avalanchas o derrumbes provocados por represamientos) Sra. María de Jesús Sector 2*

- *Hoy día en los caños no hay agua por eso hay mucha suciedad mucha “cochinera”, hace 30 años atrás no había bolsas, y no había tanta bolsa esas bolsitas se van en el viento para el agua y por eso las fuentes se han acabado. Sra. Ernestina Beltrán Sector 3*

- *Hace 20 años tenían bastante agua los ríos y las quebradas también. Hoy día ya siempre ha rebajado mucho el ambiente del agua. Puede ser por el clima, porque se había quitado el monte, pero ahora que está volviendo el monte, se está viendo agua otra vez Sr. Tomás Lugo Sector 5*

Las respuestas se refieren a disminución del caudal de las fuentes hídricas que se relacionan con el que “hay menos agua”. Además, se menciona la contaminación por basuras, principalmente el plástico (bolsas) y los derrumbes o avalanchas, consecuencia de pérdida de la cobertura vegetal y la tala en zonas altas del piedemonte. Para la época de la entrevista se presentó el desbordamiento del río Unete que ocasiono una situación de emergencia en los habitantes de la rivera del río, comunicando el municipio razón por la que en las entrevistas se menciona mucho esta situación.

**Categoría 2.** Cambios que han presentado las fuentes hídricas de la región. En esta categoría se encuentran dos preguntas (5 y 6) respectivamente:

**Pregunta 5** ¿Cree que los ríos y quebradas han sufrido cambios en los últimos 20 años?

- *“Si, las profundidades del sitio de las quebradas ya no son las mismas de hace años” Sra. María de Jesús Sector 2*

- *“No existían bocatomas y no se sacaban por bocatomas ahora sacan mucho para los cultivos de arroz” (bocatomas son estructuras hidráulicas que se construyen sobre un río o canal para captar agua para los hogares, sitios de pastoreo, cultivos etc.) Sr. Uriel Sector 2*

*- Antes se estaban llevando el agua, que dizque para echarla en los pozos que estaban sacando el petróleo, para echarla allá, estaban sacando muladas (tracto camiones) de agua para echarla a los pozos; pero entonces lo prohibieron los del medio ambiente. Sr. Tomás Sector 5*

*- Ahora en los inviernos cargan mucha agua, ahorita vamos a mi casa y hay un reguero de agua que sobra, dentro de un mes en verano ya no hay una gota de agua. Antes no era así. Sra. Delfina Sector 3*

**Pregunta 6** ¿Para usted existen hoy en día los mismos animales y plantas en los ríos y en su rivera?

*- Aquí comíamos cachicamos, pescado, lapas, pero claro que éramos más pocos y ya no se consiguen los mismos animalitos de antes, ya no se ven lapas. Sr. Cristóbal Sector 4*

*- Las crecidas de los caños han extinguido los animales, cada crecida acaba con animales. Sra. María de Jesús Sector 2*

*- Se ha mermado el pescado ya no se consigue el mismo pescado de antes- Sr. Cristóbal Sector 4*

*- No, antes habían manadas de cabuches (marranos silvestres), osos de monte, chigüiros, venados, que se han acabado por cuestión de que los cazan mucho. Sr Tomas Sector 5*

La categoría 2 analiza los cambios en las fuentes hídricas, describe que el caudal de ríos y quebradas era más abundante en el verano y no se desbordaba en invierno. Señala la existencia de animales propios del piedemonte como Venados, Chigüiros, Lapas, Cabuches, una variedad de peces para el consumo de los habitantes, cuya población era menor. Existían pocas bocatomas en los ríos y no se sacaba agua del río para empresas petroleras.

Según los abuelos han cambiado las condiciones de los ríos y quebradas, quizá sea una consecuencia del aumento de los monocultivos como el arroz, la ganadería extensiva, la explotación petrolera y el crecimiento demográfico en las veredas cercanas al CPF. Además, también se habla de los efectos del cambio climático, traducidos en inviernos con lluvias intensas y veranos prolongados con altas temperaturas. En general, sienten que disminuyó el número de peces en la cuenca y los animales silvestres, que se atañe a la cacería que es muy común en la zona. Para resaltar en las entrevistas, los estudiantes entablaron diálogo con los abuelos indagando sobre dónde se podían encontrar y cuál era el aspecto de los osos de monte y marranos silvestres.

### **Categoría 3.** Usos de los ríos, quebradas y caños antiguamente

**Pregunta 4** ¿Cuáles son los usos que se le daban a los ríos y quebradas antiguamente?

*- Yo vivía en el Unete y se sacaba una belleza de pescados, se usaba para riego. Los caños de ahora no llevan ni la mitad del agua que llevan antiguamente y la gente se bañaban, ya no esa agua ya está sucia. Sr. Custodio Sector 1*

*- De los ríos se sacaba peces, de toda clase bagre, picure. El agua se usaba para las casas, para los cultivos, para el ganado como ahora, pero no había tanto cultivo de arroz y el agua no tenía que ser tratada se tomaba del río directamente para el consumo. Don Uriel Sector 2*

*-Se usaba para muchas cosas: para comer, para las matas, para el asunto del pescado había siempre harto pescadito, y ahora pues no hay mucho. También para el ganado y para ir a refrescarse uno. Eso el agua pues es una bendición de Dios. Sr. Tomas Lugo Sector 5*

Para la categoría 3 sobre el uso de las fuentes hídricas, se encontró una amplia lista de los bienes y servicios de la cuenca como: pesca, recreación, agricultura, ganadería, consumo humano directamente del río. Se resalta la importancia que tiene el agua para las labores del campo y para las principales actividades económicas de la región; también se nombra principalmente el uso los ríos como sitio de encuentro familiar; pues en los veranos se acostumbraba visitar los balnearios, al igual que se hace en la actualidad, aunque ahora existen zonas donde no pueden hacer pozos en el verano por la contaminación o el bajo caudal.

Según la información de los abuelos, los ríos y quebradas presentaban mejores condiciones ambientales hace 20 años; la mayoría de respuestas contrastan las condiciones actuales con el pasado. Entre las características que han cambiado están: reducción del caudal, pérdida de la potabilidad del agua que impide su uso directo, aumento de avalanchas a causa de la tala de los bosques de la cuenca, contaminación del agua por material plástico, la extinción de los peces y fauna silvestre a causa de la alteración hídrica y la caza. La reducción del caudal es el resultado de un aumento en la extracción del agua mediante bocatomas y carrotanques; para uso de hogares, arroceras y petrolera. También plantean una alteración en el proceso de regulación del caudal en la cuenca, porque inunda hoy terrenos en invierno y es escasa en verano; probablemente porque se eliminaron los humedales, se construyó sobre la cuenca y se alteraron los ecosistemas de páramo y bosques de ésta.



#### **Categoría 4.** Responsables de los cambios en las fuentes hídricas

**Pregunta 8** ¿Según su opinión quienes son los responsables de los cambios en los ríos y quebradas de la región?

*- Yo digo que los culpables de que los ríos estén contaminados somos nosotros mismos, que botamos de todo, basuras allí en el matadero y si también las petroleras Don Uriel Sector 2*

*- Nosotros mismos estamos contaminando los ríos, en los paseos de olla todo se bota al río, cada verano el río queda contaminado y ahí llegan las bocatomas de fincas. Yo por ejemplo ya no me baño en el río. Sra. Ernestina Sector 3*

*-Las petroleras son responsables; en nuestra finca en Alto Cupiagua la taladraron toda y se “envolcano” ya no hay la misma agua desde entonces Sra. María de Jesús Sector 2*

Los responsables de los cambios presentados en ríos y quebradas, según los abuelos es la comunidad que contaminan sus aguas y la usan como vertedero de todo lo que producimos. Otras personas responsabilizan, en cierta medida, a las petroleras (CPF) por cambios en las fuentes hídricas, porque en el proceso de exploración alteran los acuíferos y alteran el funcionamiento de la cuenca. Es importante resaltar que los abuelos reconocen el impacto de la comunidad; mientras que la gente joven busca culpar a los demás y, por ende, como no se auto reconocen como actores, ni asumen un análisis de los impactos que ocasionan, pretenden que los otros cambien, para que se dé una solución a los problemas ambientales.

Cuando se hacía la pregunta en clase, antes de las entrevistas a los abuelos, la mayor parte de estudiantes culpaban a las petroleras, las famas (expendios de carne), fincas ganaderas del deterioro de las fuentes hídricas, pero no se reconocían a sí mismos como agentes contaminantes; después su actitud cambió y se refleja en los textos escritos al sentirse responsables no solo de la contaminación sino del cuidado de sus ríos y quebradas.

El trabajo de campo permitió a los participantes reconocer el aporte que hacen los abuelos desde sus saberes, adquiridos en su propia experiencia de vida; valorar sus conocimientos y el amor que profesan por su ambiente. Al respecto Solís & Castro (2009), a través de una investigación, en ocho provincias Andaluzas, que contó con la participación de adultos mayores mediante la escritura de cuentos basados en sus experiencias, proponen una metodología para la construcción colectiva de cuentos y concluyen que las personas mayores aportan al ambiente y a la sostenibilidad experiencia; aplicabilidad a la vida cotidiana; sabiduría; tiempo y aproximación afectiva frente a

los recursos naturales. Duarte (2016) en su investigación vincula el conocimiento escolar con los saberes de los abuelos en pro de la enseñanza de la educación ambiental mediante una huerta escolar y reconoce la valoración de los saberes cotidianos de los abuelos y cómo pueden incidir de forma positiva en el aprendizaje de los niños.

La Figura 10 muestra imágenes de nuestra experiencia, que acercó dos generaciones por medio de un diálogo de saberes. Además, los estudiantes lograron comprender que las cuencas son sistemas ambientales donde interactúan factores abióticos como el agua, el clima, el suelo, la temperatura, que afectan a los organismos que lo habitan, incluido el hombre, y que hacen parte del desarrollo social, cultural y económico de su región. Como lo afirma Ong (1987) la oralidad posibilita que la cultura sea dinámica y creativa y que, a partir de este intercambio de relatos orales, el proceso social y cultural que se desarrolla sea una experiencia donde se puedan crear y valorar todos los elementos que forman parte de ella sin exclusión, ni marginación de ningún tipo incluyendo el medio ambiente.

*Figura 10. Imágenes diálogo de saberes abuelos – estudiantes.*



Fuente: Propia. Fotografías entrevista a los abuelos y grupo de estudiantes.

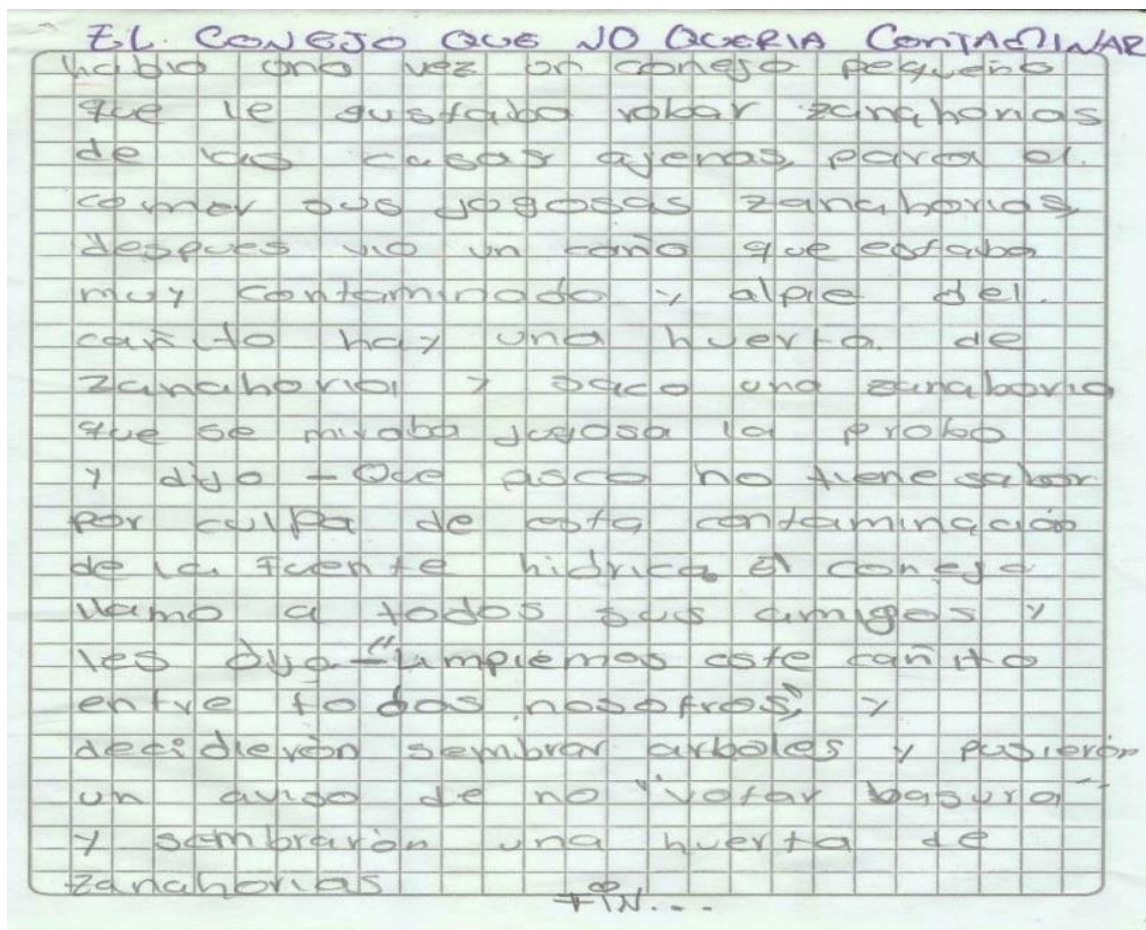
#### **4.2.2 Talleres de producción de Textos o escritos**

Para trabajar la producción textual los estudiantes hicieron escritos para invitar al cuidado de ríos y quebradas, a continuación, se realiza un breve análisis de algunos textos producidos por los

estudiantes según el mensaje ambiental y la calidad del texto según su redacción, ortografía y signos de puntuación.

**4.2.2.1 Producción de Textos primer taller:** se muestran tres textos seleccionados aleatoriamente.

*El conejo que no quería contaminar*

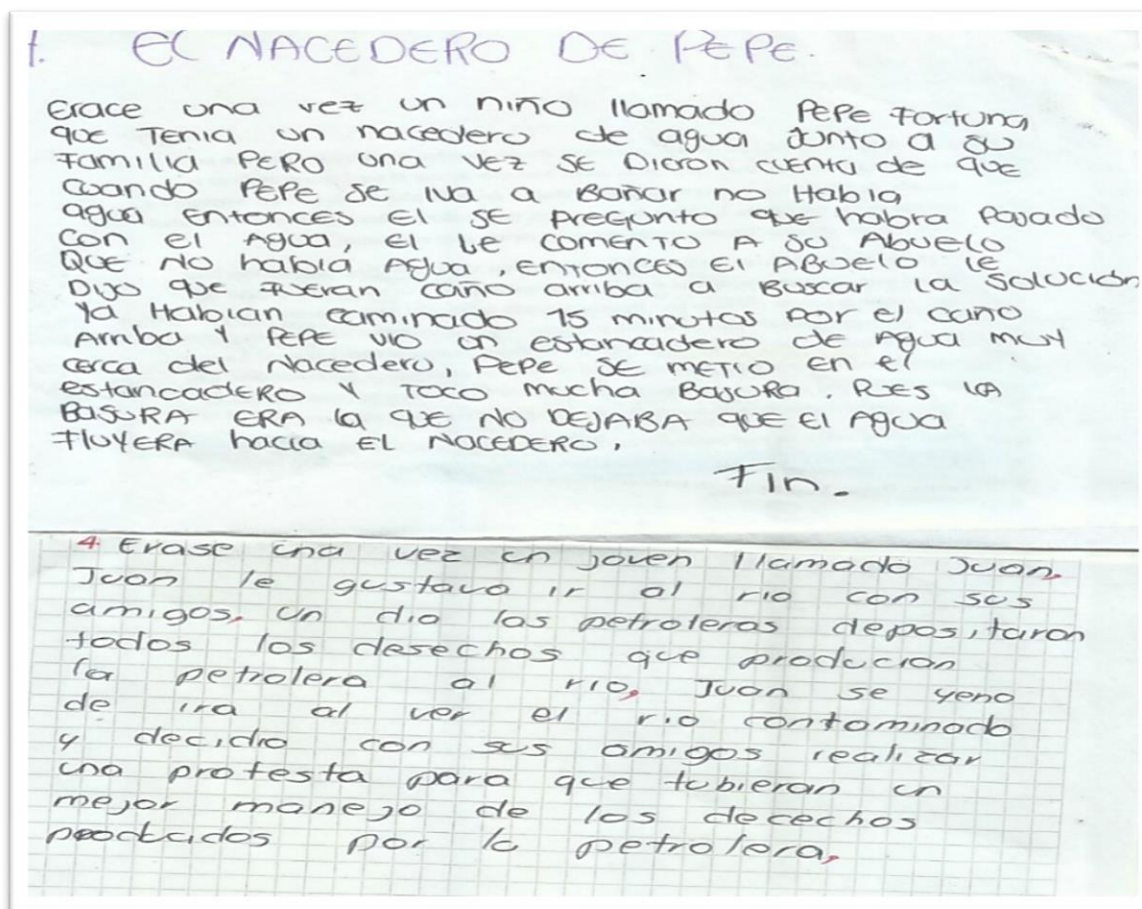


Fuente: Investigación

**Mensaje:** El texto muestra la necesidad de cuidar las fuentes hídricas, menciona la contaminación de los ríos y cómo se puede perjudicar la agricultura; promueve la corresponsabilidad en el cuidado del río.

**Calidad del texto:** En el escrito no hay uso de comas, tiene un error de ortografía en "votar"; la redacción guarda coherencia con el mensaje que quiere expresar el autor; sin embargo, hay poco uso de signos de puntuación y se dificulta identificar los personajes que involucro el autor. Separa mal una palabra *alpie* por al pie. En general, la calidad del texto presenta varios inconvenientes.

“El nacedero de Pepe y Juan salva los ríos”



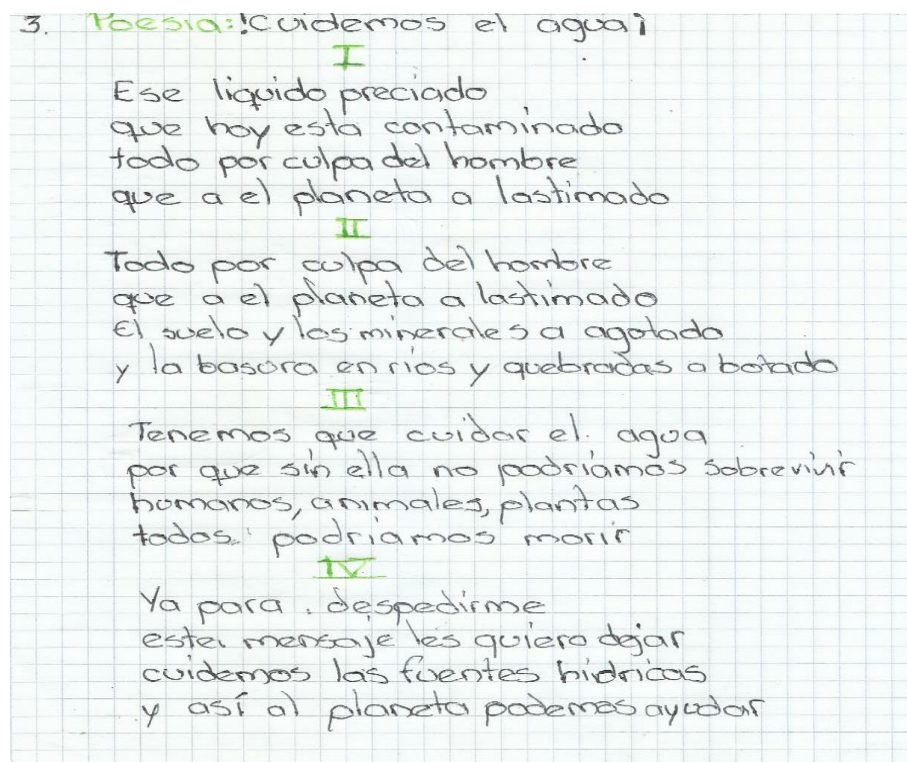
Fuente: Investigación

**Mensaje:** En los escritos titulados *El nacedero de Pepe* y *Juan salva los ríos* se involucra a los abuelos como personas que saben cómo solucionar la problemática que el río presenta: el represamiento en las partes altas por basura y la contaminación por las petroleras. Los autores reconocen que la mala disposición de los residuos sólidos es una problemática de sus fuentes hídricas y que la explotación petrolera puede ocasionar contaminación. El mensaje que desean expresar es claro y las dos situaciones tratan servicios ecosistémicos de los ríos (aprovisionamiento y recreación).

**Calidad:** Los textos presentan varios errores de ortografía (*erace, iva, desechos, tuvieran, yeno*) se evidencia el uso de mayúsculas y minúsculas dentro de una misma palabra y tiene problemas para emplear los signos de puntuación. Los textos son coherentes pues es claro lo que los autores quieren promover que es cuidar sus fuentes hídricas.

**4.2.2.2 Textos segundo taller:** el taller invitó a escribir textos con mensaje ambiental que promuevan el cuidado del medio ambiente. Aunque el texto guía era sobre poesía la mayoría de estudiantes escribieron coplas. A continuación se analizan tres escritos seleccionados aleatoriamente.

### *Cuidemos el agua*



Fuente: Elaborado por un estudiante de grado Octavo

**Mensaje:** en la copla *Cuidemos el agua*, el mensaje que desea transmitir el autor es claro, se menciona la responsabilidad del hombre en la contaminación del planeta y la problemática de contaminación de las fuentes hídricas por basuras, situación que se evidencio en las salidas de campo y se menciona en las entrevistas. Se invita a cuidar el agua, menciona su importancia para la vida de los seres vivos.

**Calidad:** En la estructura de la copla se ve la intención de mantener la rima entre los versos, el escrito está dividido en estrofas, presenta un error de ortografía cuando escribe *a agotado* en lugar de *ha agotado*, el texto es coherente y está bien redactado. Existe confusión entre poesía y copla.

*El agua hay que cuidar*

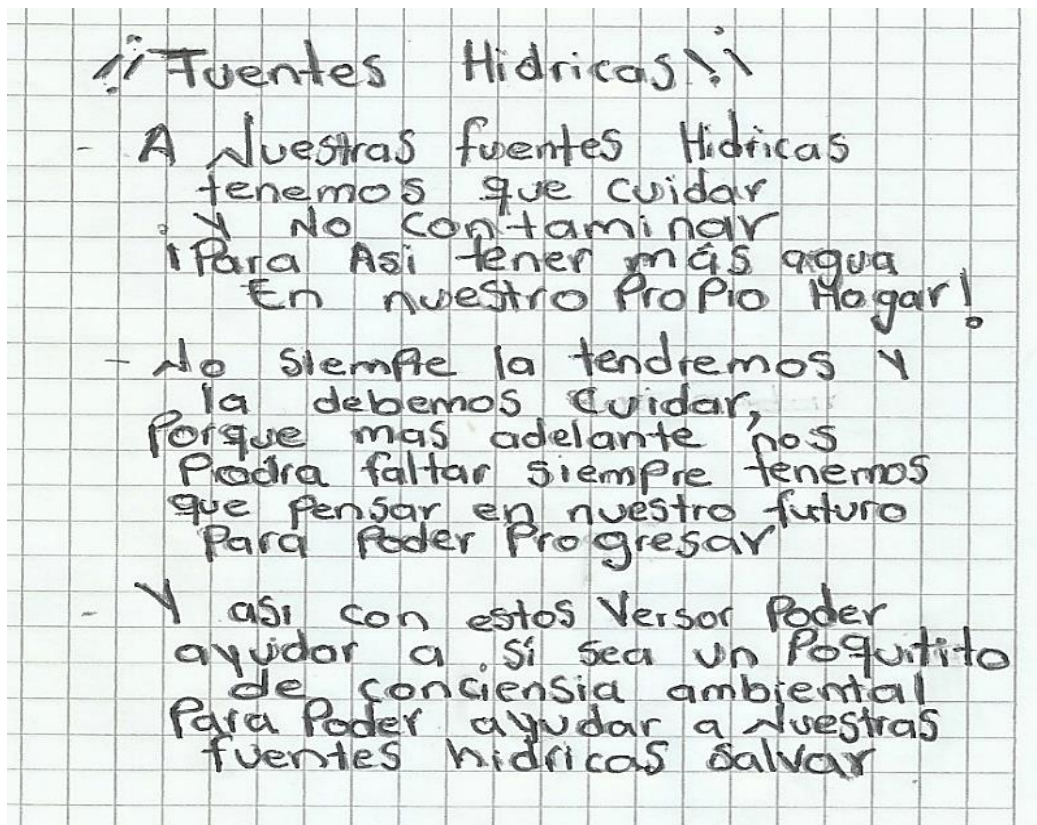
El agua hay que cuidar.  
 Hoy queridos amigos  
 yo les vengo contar  
 unas lindas pautas  
 para aprender a ahorrar.  
 el agua debemos perseverar  
 para que si nunca a nadie  
 le ha de llegar a faltar.  
 si hoy hacemos conciencia  
 juntos lo vamos a lograr  
 haciendo lo posible  
 para poderla cuidar  
 nuestro liquido precioso  
 que para nosotros que es vital.  
 Sinceramente espero  
 que haya servido de reflexión  
 para hacer tomar conciencia  
 de nuestro gran error.

Fuente: Investigación

**Mensaje:** el texto *El agua hay que cuidar* presenta un mensaje claro, el autor promueve el cuidado, ahorro y preservación del agua para evitar que falte en un futuro próximo e invita a reflexionar sobre la necesidad vital del agua.

**Calidad:** la estructura del texto trata de mantener la rima entre los versos, las estrofas tienen 3 o 4 versos y la tercera tiene 6 versos; se presentan errores de ortografía y no se emplean signos de puntuación. No presenta problemas en la separación de palabras. El texto presenta problemas de redacción y omite algunas letras como *debemo* por *debemos*.

### Fuentes Hídricas



Fuente: Investigación

**Mensaje:** en el texto titulado *Fuentes Hídricas* el mensaje del autor es claro, trata del cuidado y de evitar contaminar los ríos y quebradas para poder tener suministro de agua en los hogares y progresar. Reconoce, bienes y servicios ofrecidos por la cuenca. Menciona que el recurso se puede acabar y promueve su cuidado.

**Calidad:** la estructura del escrito presenta versos y estrofas; sin embargo, la rima no se mantiene en las estrofas, se evidencia uso de mayúsculas y minúsculas en un verso y tiene errores de ortografía como el uso de la c en la palabra *conciensia* en lugar de *conciencia*. Se evidencio un mejor desempeño en los textos del segundo taller luego de la socialización de los escritos del primer taller.

En síntesis, la escritura implica procesos de reflexión y por ello se vincula con el pensamiento y permite la apropiación de diferentes conceptos, que se emplearon en la realización de cuentos y poesías. Serrano (2014) afirma que la lectura y la escritura son procesos que permiten

comprender el mundo que nos rodea y están estrechamente relacionados. Con el uso de la escritura durante la formación ambiental el ser humano se concientiza sobre su posición en el mundo y puede llegar a generar cambios en sus actitudes, tomando una posición crítica de las consecuencias de sus acciones. El desempeño de los estudiantes, según las categorías del diagnóstico, en los talleres de lectoescritura se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Desempeño estudiantes en la escritura de Textos

Categoría	NIVELES DE CATEGORIA			
	SATISFACTORIO %	BASICO %	INSUFICIENTE %	Total %
Ortografía, acentuación y puntuación	24	60	16	100
Redacción	60	27	13	100
Mensaje	86	13	1	100
Separación de Palabras	62	31	7	100

Fuente. Propia

Los resultados de la tabla indican que mejoró la ortografía en los escritos generando incrementó en el nivel satisfactorio en un 5% y disminuyó el insuficiente en 7%. A la par, las categorías redacción y separación de palabras, muestran que se mejoró la redacción y se disminuyó la separación inadecuada de palabras, puesto que hay un incremento en el nivel Satisfactorio del 20% y disminuye el Insuficiente en un 50%, tal vez incide la actitud positiva que tomaron los estudiantes frente a sus escritos y una mejor comprensión de la dinámica de las cuencas. El mensaje de los escritos fue claro mejorando su desempeño en un 50% en los niveles satisfactorio y básico, situación que se puede relacionar con que al identificar problemáticas ambientales en las cuencas les fue más fácil expresar sus pensamientos. Sin embargo, para ser textos producidos por estudiantes de grado octavo presentan problemas en su calidad.

### 4.3 Fase 3: Proyecto de aula Unete con la Ciencia

Las actividades realizadas por los estudiantes durante el desarrollo de la propuesta se describen a continuación:



**Selección de preguntas problematizadoras:** Con base en el tema central de la investigación se motivó a los estudiantes para formular preguntas de investigación. Los interrogantes seleccionados por los estudiantes fueron:

- ¿Cómo reducir la contaminación de los ríos en Aguazul?
- ¿Por qué se dice que el agua se va acabar si el mar está lleno de agua?
- ¿Es verdad que las petroleras acaban con el agua del Unete?
- ¿De dónde viene el agua?

### **Actividad 1: Conformación de Equipos de trabajo**

**Objetivo de Aprendizaje:** Intervenir de forma activa en los espacios de encuentro del equipo, compartir información, conocimientos y experiencias, realizar las tareas que le son asignadas y en los plazos requeridos

**Descripción de la Actividad:** Se conformaron libremente equipos de trabajo de 4 estudiantes con niños y niñas, para fortalecer la integración y evitar asociaciones de género. Cada estudiante asumió un rol en el proyecto, entre los que están líder, expositor, secretario, investigador, logística, comunicación y manejo de Tics.

**Criterio de Evaluación:** Mantuvo buenas relaciones con los compañeros, se interesó por equilibrar las cargas de trabajo, mostró disponibilidad para colaborar, valoró las ideas y experiencias de los demás.

### **Actividad 2: Elegir el nombre del proyecto y un logo**

**Objetivo de Aprendizaje:** Mejorar las formas de comunicación interpersonal para llegar a acuerdos y desarrollar habilidades para ejecutar tareas en grupo mediante el diseño de un logo y la selección de un lema para identificar el proyecto de aula.

**Descripción de la Actividad:** La instrucción dada a los estudiantes fue construir un logo que identificara el grupo de investigación. Cada mesa diseñó un logo para identificar el proyecto. Posteriormente el nombre del grupo de investigación se seleccionó de las propuestas realizadas por los estudiantes e hizo referencia al río Únete y al trabajo del área de Ciencias Naturales, que es un medio para conocer y estudiar las fuentes hídricas. Las propuestas se originaron de las mesas de

trabajo, 7 nombres en total, por votación se eligió: “Unete con la ciencia”, al que se le hicieron algunas modificaciones, éste se muestra en la Figura 11.

*Figura 11. Logo propuesta pedagogía “Proyecto de Aula”*



Fuente. Propia

El logo muestra dos rostros humanos frente a frente y arboles donde se originan los ríos y algunas actividades propias del contexto (torres de extracción de petróleo), zonas de pastoreo; lo rodean manos de algunos estudiantes que invitan a reflexionar sobre las acciones del hombre y su relación con el ambiente donde viven para mejorar las condiciones actuales de sus fuentes hídricas.

**Criterio de Evaluación:** demostrar habilidades para el trabajo en equipo y tener capacidad para seguir instrucciones.

### **Actividad 3: Primera Salida de Campo**

**Objetivo de Aprendizaje:** Reconocer por medio de la exploración que un ecosistema está compuesto por componentes bióticos (animales, plantas, microorganismos) y componentes abióticos (agua, luz, suelo, clima, temperatura, el aire, el pH) y analizar las interacciones entre éstos y su entorno.

**Descripción de la Actividad:** Se hizo una primera salida de campo, el mismo día de las entrevistas en los sectores 1, 2 y 4. Las actividades propuestas se muestran en la Guía de la salida pedagógica 1 que se encuentra en el Anexo H. Se inicia con un proceso de sensibilización y la lectura de una

reflexión ambiental. Luego para mejorar la conceptualización se exploran los saberes previos de los estudiantes, mediante el desarrollo de preguntas relacionadas con la lectura de un fragmento del texto “Los ecosistemas” tomado de la Cartilla Reconexión (Camargo, 2016) . Posteriormente, en plenaria se leen las respuestas y se seleccionan aquellas, que tienen en cuenta los conceptos relacionados con los componentes de los ecosistemas.

Durante el recorrido los estudiantes completaron una tabla de reconocimiento y clasificación de los organismos (factores bióticos) observados. También describieron características físicas del suelo como el color y la textura y midieron la temperatura del ambiente en diferentes puntos (factores abióticos). Se dibujó un mapa con las fuentes hídricas cercanas a la institución educativa, y se socializó, al igual que las maquetas y modelos, durante la semana cultural de la institución (Véase Figura 12).

*Figura 12. Socialización mapa fuentes hídricas.*



Fuente: Propia

En la imagen (Figura 12) se muestra el momento de la socialización de los productos elaborados por los estudiantes a la comunidad educativa, esto permitió desarrollar competencias comunicativas, liderazgo y afianzar los aprendizajes adquiridos.

**Criterios de Evaluación:** Identificar los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema y las interacciones entre los organismos y de estos con su entorno.

#### **Actividad 4: Ciclo del agua y sus propiedades**

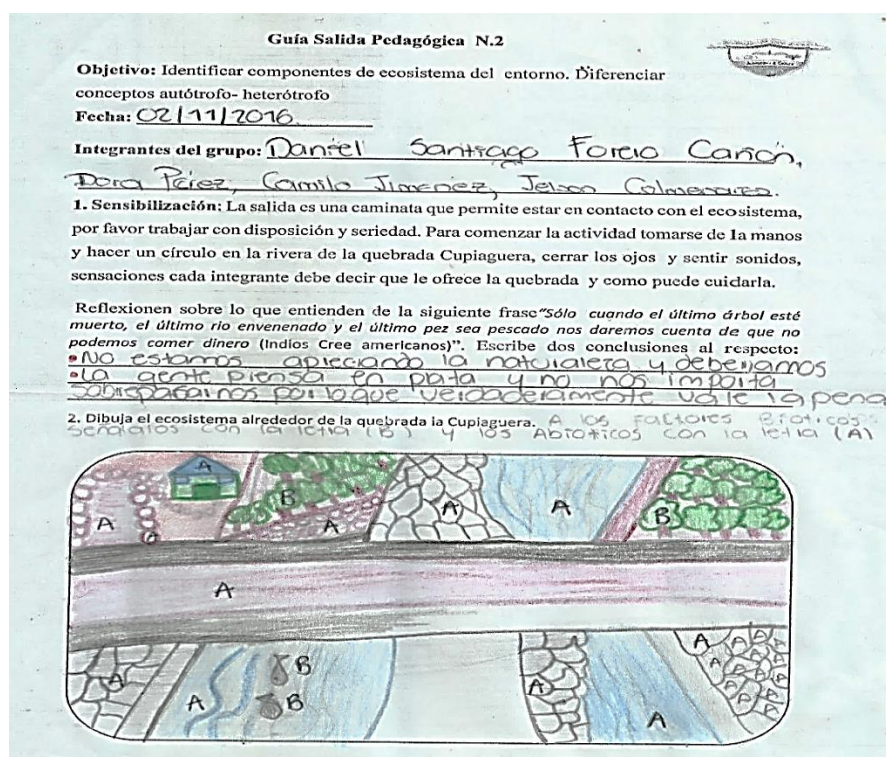
**Objetivo de Aprendizaje:** Describir y explicar algunas propiedades físico-químicas del agua a través de la experimentación. Además, comprender que los cambios en el ciclo del agua suceden por la transferencia de energía, proceso vital para los ecosistemas.

**Descripción de la Actividad:** Para el desarrollo de la actividad se diseñó la guía de salida pedagógica 2 (Véase Anexo I). Como ejercicio de retroalimentación se pidió que en un dibujo de ecosistema, señalaran los factores bióticos con B y los abióticos con A, la Figura 13 muestra una guía diligenciada por los estudiantes<sup>3</sup>. Además, se analizaron dos videos de YouTube sobre propiedades del agua y se les pidió sacar 10 ideas centrales presentadas en éstos. Igualmente, se llevó a cabo una práctica de laboratorio sobre propiedades del agua como: pH, olor, turbidez y densidad con las muestras recolectadas en la salida pedagógica 2. También, se hicieron lecturas sobre el ciclo del agua, consultadas en diferentes sitios web, resúmenes y gráficos. Para finalizar, los jóvenes hicieron modelos del ciclo del agua en maquetas que fueron socializados en clase.

---

<sup>3</sup> Los estudiantes que participaron en la investigación, fueron autorizados por sus padres de familia, quienes por medio de un consentimiento informado permitieron el uso de sus imágenes y la publicación de sus trabajos.

Figura 13. Guía salida pedagogía 2 diligenciada.



Fuente: Propia

El dibujo (Figura 13), muestra la quebrada *La Cupiaguera*, en la imagen se ve que los estudiantes clasificaron correctamente el agua y el suelo como factores abióticos y las plantas, peces como factores bióticos, hay viviendas, en general se evidencia un concepto de ecosistema más amplio que el expresado en la encuesta diagnóstica.

### Actividad 5: Tipos de Ecosistemas de mi entorno

**Objetivo de Aprendizaje:** Identificar las características de los ecosistemas acuáticos que pueden encontrarse en su entorno y en los llanos orientales colombianos.

**Descripción de la Actividad:** Los estudiantes elaboraron maquetas de ecosistemas terrestres y acuáticos, hechas con material reciclable, que se expusieron el día institucional de la ciencia. Luego, leyeron el texto "Ecosistemas de la Orinoquia" adaptado del libro *La Orinoquia de Colombia* (Banco del Occidente, 2005), hicieron un resumen de ecosistemas de la llanura inundable y elaboraron una cartelera utilizando recortes de imágenes y fotografías.

**Criterio de Evaluación:** Clasificar correctamente los ecosistemas acuáticos de la llanura inundable según sus características.

### **Actividad 6. Acciones Antrópicas en mis fuentes hídricas**

**Objetivo de Aprendizaje:** Reconocer que las acciones u omisiones del hombre afectan el equilibrio de los ecosistemas y proponer acciones para mitigar este efecto negativo en las fuentes hídricas.

**Criterio de Evaluación:** Reconocer cómo las acciones del hombre afectan el equilibrio de los ecosistemas, que los seres vivos, incluyendo el hombre, hacen parte de éstos y proponer acciones concretas que permitan preservar las fuentes hídricas.

**Descripción de la Actividad:** los estudiantes organizados en equipos de trabajo y mediante la información de la guía *Árbol del problema* (Véase Anexo J) diseñaron un árbol del problema para la principal problemática ambiental, que cada grupo considero se presenta en las fuentes hídricas cercanas a la I.E.C. Estos productos se socializaron en plenaria exponiendo sus puntos de vista; por último, se proyectó una matriz de soluciones que se construyó con todos los integrantes del curso.

- **Árbol del Problema**

Un problema ambiental es toda alteración que provoque un desequilibrio en el ambiente, afectando los procesos que tienen lugar en la naturaleza como: el ciclo del agua, el desarrollo del suelo, el ciclo de los animales, de la vegetación e incluso la regulación del clima (De los Santos, 2018). El árbol del problema es una técnica propuesta por el Centro Español de Estudios de América Latina para el desarrollo de los proyectos bajo el enfoque de marco lógico, se trabajarlo desde la sistematización de la educación ambiental facilita la comprensión y apropiación de los problemas a partir de la red compleja de acciones que ella representa (Valero, 2007).

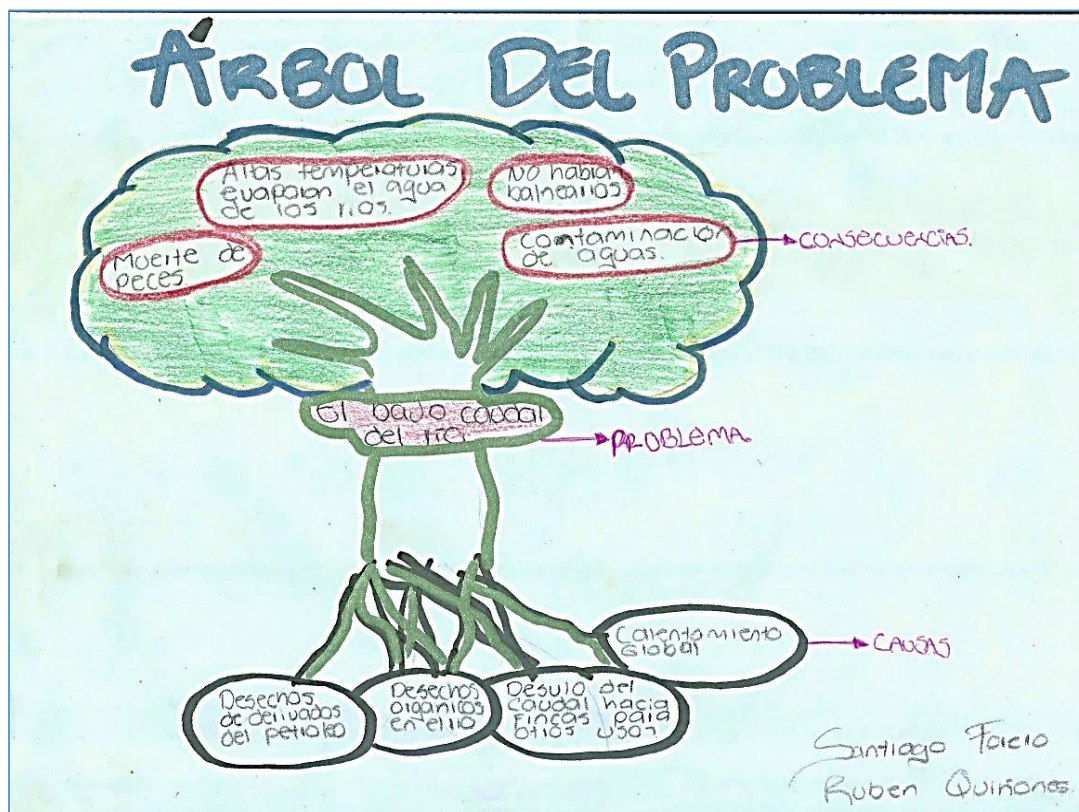
Los estudiantes hicieron el árbol del problema en una sesión de clase. La Figuras 14 y 15 son ejemplos de la actividad. Para interpretar la información de los esquemas se debe tener en cuenta que:

- En el tronco del árbol se encuentra el problema ambiental que el grupo consideró más relevante y que afecta a las fuentes hídricas aledañas a la I.E.C.

- Las raíces indican las causas del problema
- En las ramas se indican las consecuencias o efectos que provoca el problema que se percibió como el central.
- En el árbol se establecen relaciones entre los problemas (el tronco) las causas que lo generan (las raíces) y los efectos (las ramas).

La imagen (Figura 14) muestra que el principal problema ambiental es “el bajo caudal del río”. Las causas que lo originan son los desechos derivados del petróleo (aguas de formación), desechos orgánicos en el río, el desvío del caudal hacia fincas para otros usos y el calentamiento global. En las consecuencias o efectos de la problemática indican la muerte de peces y altas temperaturas que evaporan el agua de los ríos. En el esquema se observa que mezclan los problemas de contaminación hídrica, con las causas de la reducción del caudal y las del cambio climático.

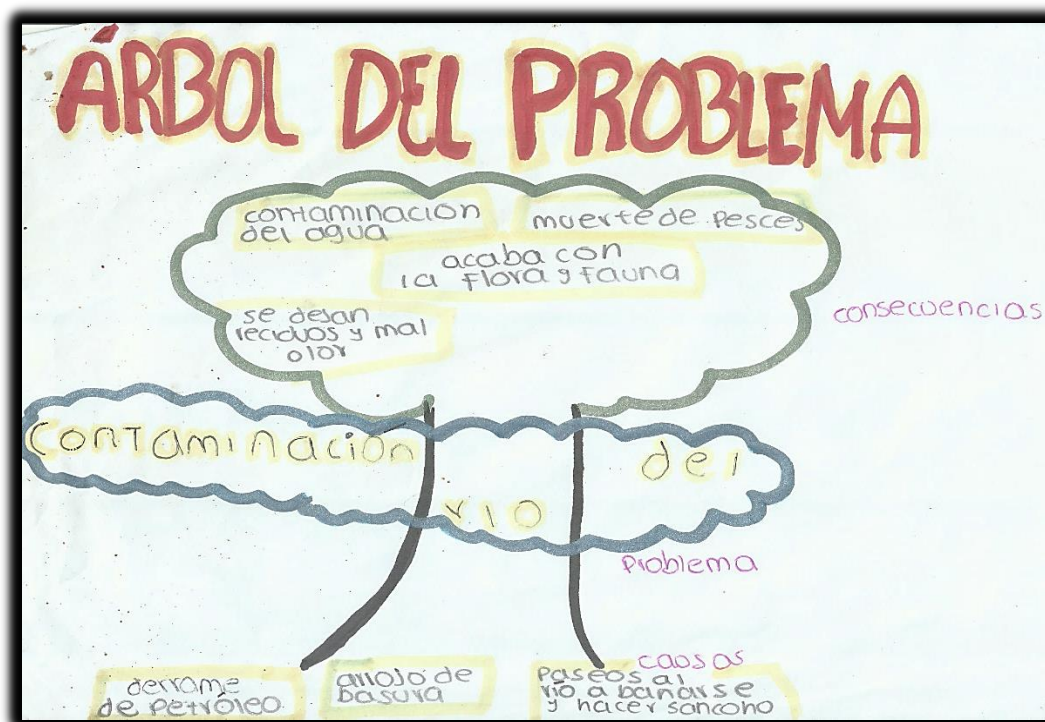
Figura 14.Árbol del problema 1.



Fuente. Producto actividades Proyecto de Aula Unete con la Ciencia

En la figura 15 se muestra que este grupo de estudiantes considera la “contaminación del río” como el principal problema ambiental. Las causas que lo originan son el derrame de petróleo, arrojar basura, ir de paseo al río a bañarse y hacer sancocho, porque dejan la basura y desechos orgánicos en la orilla. Las consecuencias de la problemática son la contaminación del agua, contaminación del aire (malos olores), pérdida de la flora y fauna y muerte de peces.

Figura 15. Árbol del problema 2.



Fuente: Propia. Producto proyecto de aula.

Se evidencia que los estudiantes identifican las causas de algunos problemas ambientales de su contexto y mencionan las consecuencias que pueden desencadenar, aunque se requiere trabajar más los procesos que tienen lugar en los ecosistemas; de manera que el estudiante desarrolle el pensamiento holístico y sistémico, para que pueda ubicar en el ecosistema, que procesos se alteran y cómo se reflejan éstos en el funcionamiento total. Sin embargo, se logró el uso correcto de algunos conceptos propios de las ciencias como: contaminación, fauna, flora, temperatura, evaporación. Así mismo, se mejoró la reflexión sobre las actividades antrópicas, el impacto ambiental de la industria petrolera y el desarrollo del pensamiento crítico del hombre y



sus actividades frente a la naturaleza. Dentro de las causas de problemas ambientales los jóvenes mencionaron derrames de petróleo, contaminación por derivados del petróleo y sustancias químicas que se usan en su proceso de extracción que contaminan acuíferos. “Las prácticas de empresas petroleras conllevan a profundos impactos sobre el agua, suelo, aire, flora y fauna. Además el uso de sustancias químicas derivadas del petróleo ha provocado efectos tóxicos en las cadenas alimenticias y en la salud de las personas” (Roa, 2011)

- **Matriz de soluciones**

Luego de la construcción del árbol de problemas, se identificaron las siguientes dificultades ambientales en las fuentes hídricas aledañas al colegio: Bajo caudal del río, contaminación por residuos sólidos, contaminación del aire por exposición de basuras, deforestación, extinción de animales silvestres, contaminación por la extracción de petróleo. Paralelamente a la actividad del árbol de problemas se hizo el diseño de una matriz de soluciones, donde los estudiantes plantearon los actores responsables y sugirieron actividades o acciones que les gustaría realizar para poder contribuir a solucionar las problemáticas encontradas. Rojas (2009) afirma que la construcción de los planes de acción, permite plantear diferentes alternativas de solución y la forma como pueden afectar a los miembros de la comunidad. Acercándose a este planteamiento los estudiantes no sólo reconocen problemas de sus cuencas, sino que proponen acciones concretas para mitigarlos. Al apropiarse de su realidad concreta, se espera que se genere en el individuo y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente (MINAMBIENTE, MEN, 2002). La matriz y las actividades propuestas se muestran en la Tabla 13.

*Tabla 13. Matriz de Soluciones problemas ambientales*

<b>Problemática Ambiental</b>	<b>Actividad / Estrategia</b>	<b>Responsables de la actividad</b>
Bajo caudal del río	Socializar acciones que favorezcan el cuidado de los ríos ( Hacer un folleto)	Comunidad Educativa Grupo Ambiental
Contaminación del agua por residuos sólidos	Jornada de recolección de basura en la rivera de los ríos. Foro o Charla de consecuencias de los plásticos en el río, invitando a los abuelos para que den testimonio.	Comunidad y Junta de Acción de cada vereda. Grupo ambiental

Contaminación del aire por exposición de basuras	Campaña de concienciación sobre la situación Ambiental y la mala disposición de basuras en la rivera del río	Comunidad Educativa
Deforestación y extinción de animales silvestres	Organizar una campaña de arborización en el nacedero de la Cupiguera para el día de la tierra Evitar la caza de animales silvestres.	Comunidad Educativa, Autoridades ambientales municipales
Contaminación del agua por la extracción de petróleo	Jornada de Limpieza y toma de muestras y evaluación de la calidad del agua Evidencias en caso de derrames y denuncia pública	Empresa Petrolera  Comunidad

Fuente: Elaboración Propia.

Las actividades propuestas por los estudiantes en la matriz de soluciones son de tipo pedagógico y van enfocadas a la sensibilización. Estas acciones involucran a la comunidad educativa y proponen la creación de un grupo ambiental liderado por estudiantes. Sin embargo, dentro de las estrategias propuestas para la problemática del bajo caudal deben incluirse las siguientes acciones: revisar la normatividad sobre el uso de las cuencas y su socialización, reforestar y proteger páramos y bosques, revisar el manejo de los recursos en la cuenca y plantear propuestas para mejorarlo; para el problema de la deforestación y extinción de animales además de las propuestas por los estudiantes se deben incluir acciones encaminadas a detener la contaminación del agua. En la matriz de soluciones son muy pocas las actividades o estrategias donde los estudiantes vincularon a la empresa petrolera, puede ser consecuencia de percibir que los programas en la parte ambiental que estas desarrollan no son concertados y tienen poca participación con la comunidad y son una muestra de que se desconoce la responsabilidad ambiental de estos actores.

La actividad 6 (árbol del problema-matriz de soluciones) evidencia que los estudiantes comprenden algunas de las consecuencias de los impactos ambientales sobre los bienes y servicios que prestan sus cuencas, lo que permite reconstruir sus formas de valorar la naturaleza y generar actitudes positivas en favor del planeta; que se pueden traducir en mayor consideración ambiental. Pero, existe cierta confusión entre algunos problemas ambientales con sus causas y consecuencias, situación que requiere que se rediseñen actividades desde el aula para retroalimentar el proceso, estas actividades deben estar encaminadas a centrar el análisis en un problema ambiental, identificar sus posibles causas y los efectos primarios y secundarios que se derivan de este. De esta manera se pueden establecer las acciones a seguir para mitigar la problemática por medio de una matriz de priorización de soluciones. Valero (2007) diseño una metodología para la E.A en el

sistema educativo que emplea el árbol de problemas y las matrices de solución, considerándolas herramientas claves para identificar problemas ambientales del contexto.

Por ultimo, se analiza el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en las diferentes actividades del proyecto de aula “Unete con la Ciencia”, según los criterios de evaluación descritos en la metodología, los resultados se muestran en la Tabla 14.

*Tabla 14. Nivel de desempeño estudiantes en la propuesta pedagógica.*

NIVELES DE DESEMPEÑO				
	SUPERIOR	ALTO	BASICO	BAJO
Porcentaje Estudiantes	30	50	20	0

La tabla muestra que el 30% de los estudiantes se ubica en el nivel de desempeño Superior por participar activamente en todas las actividades de la propuesta y cumplir los criterios de evaluación esperados para cada una de estas ; el 50% alcanza el nivel Alto, por cumplir algunos de los criterios evaluativos de las actividades y el 20% se encuentra en el nivel Básico, al lograr algunos de criterios evaluativos y tener poco avance en el uso de conceptos relacionados con los ecosistemas; ninguno de los estudiantes se ubicó en el nivel Bajo. Los resultados exponen que el nivel desempeño de los estudiantes en el área de Ciencias mejoro al incorporar el proyecto de aula en la didáctica de las clases y trabajar una problemática del contexto.

## Capítulo 5.

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1 Conclusiones

- ❖ La exploración de los conceptos previos muestra que los estudiantes tienen dificultad para explicar conceptos y procesos relacionados con el ecosistema. Cuando se les pide explicar procesos, éstos no logran argumentar y se evidencia que manejan algunos conceptos, pero tienen dificultad para integrarlos en un todo organizado. La razón fundamental se encuentra, en que cuando se trabajan los contenidos en disciplinas como biología, química, o ciencias de la tierra, no se busca que los educandos transfieran estos conceptos a los ecosistemas, ni que se reconstruyan las redes semánticas que dan fundamento a los acontecimientos del contexto; de manera que los estudiantes puedan explicar esquemáticamente cómo funciona una planta, un animal, una cuenca o el planeta mismo y reconstruir las redes de relaciones entre éstos en un mapa mental coherente con la realidad. Esto es el resultado de un currículo centrado en un listado de conceptos y extremadamente fragmentado, que no tiene en cuenta trabajar competencias lecto-escritoras en las disciplinas propias de las ciencias naturales, lo que incide en el bajo desempeño de competencias como interpretar, argumentar y proponer.
- ❖ Los estudiantes no reconocen, ni siquiera los ecosistemas regionales y confunden esteros, morichales y zurales. Esto nos lleva a aceptar que el aprendizaje depende de las características del contexto de aprendizaje y a que se requieren de unos entornos de enseñanza, donde esas ideas previas se enfrenten a los conceptos nuevos y se facilite la reconstrucción del saber previo. En el caso de la biología en la región del Casanare tenemos la naturaleza para contextualizar los contenidos a enseñar y para volverlos significativos. Pero esto no está sucediendo y la enseñanza se realiza a espaldas de la realidad del estudiante.
- ❖ El diagnóstico evidencia que los procesos aprendidos sobre los ecosistemas, no les permiten a los estudiantes reconstruir un modelo integrador para explicar una realidad del contexto inmediato. Probablemente será necesario considerar el aprendizaje de la ecología mediante la selección de unos conceptos estructurantes y desde una perspectiva sistémica. Más aun, teniendo en cuenta que el conocimiento de la estructura y función del ecosistema es un

componente científico, fundamental para hacer la delimitación de los problemas ambientales y el análisis de los nexos causales con la crisis ecológica que vive el país y el planeta.

- ❖ A través de las entrevistas a los abuelos los estudiantes reconocieron las problemáticas de las microcuencas y contrastaron las condiciones ambientales de hace 20 años con su estado actual; encontrando cambios originados por las acciones antrópicas que las han perjudicado ambientalmente y afectan directamente a la comunidad. Al apropiarse de su realidad concreta, se espera entonces, que los estudiantes desarrollen un mayor sentido de pertenencia por el ambiente y que cambien acciones de su cotidianidad en favor de las fuentes hídricas.
- ❖ El proceso de aula realizado generó un cambio de actitud en los estudiantes, al sentirse responsables no sólo de la contaminación, sino del cuidado de sus ríos y quebradas, y fortaleció el valor que se le da a los aportes de los saberes de los abuelos.
- ❖ Los estudiantes presentaron un mejor desempeño en la escritura de textos y en el manejo de los conceptos relacionados con las fuentes hídricas y sus problemas ambientales. Se evidencia que la lectura y la escritura son procesos que facilitan el desarrollo del pensamiento y el aprendizaje; puesto que la escritura lleva a procesos de reflexión, vincula y contrasta ideas y mejora la apropiación de diferentes conceptos. Es necesario reconocer desde las diferentes disciplinas el valor epistémico de los procesos lecto-escritores, tanto para generar pensamiento complejo, como para facilitar la comprensión del contexto y desarrollar el pensamiento crítico.
- ❖ Los procesos de aula deberían planearse a partir de objetivos de aprendizaje que integren el desarrollo de habilidades y competencias y la aplicación de conceptos en situaciones que correspondan a la realidad del estudiante, con una evaluación formativa continua que facilite realizar procesos de retroalimentación inmediatos, para que el estudiante sea un actor activo en su aprendizaje, lo auto-gestione y se motive para seguir aprendiendo.
- ❖ Trabajar la técnica “árbol del problema” permitió identificar problemáticas ambientales del contexto y proyectar posibles acciones para mitigarlos en una matriz de soluciones, lo que contribuye a desarrollar el sentido de corresponsabilidad para la preservación de los recursos ambientales en los estudiantes. Sin embargo, se requiere replantear las actividades de esta propuesta; para que se parta de una matriz de priorización de problemas, trabajando previamente la conceptualización de contaminación y agentes contaminantes, para que se pueda abordar mejor el proceso de exploración de impactos ambientales y la identificación de actores.

- ❖ A través de la participación en la estrategia pedagógica “Unete con la Ciencia” los estudiantes lograron percibir el ecosistema como un sistema complejo, conformado por elementos biológicos, culturales y sociales. Sin embargo, se requiere plantear estrategias que favorezcan la comprensión de los procesos que tienen lugar en los ecosistemas; de manera que el estudiante desarrolle un pensamiento holístico y sistémico, se mejore la comprensión del cómo funcionan los ecosistemas y de cómo las actividades antrópicas afectan su estructura y función, lo que probablemente permitirá incidir en el desarrollo de las competencias científicas y en el conocimiento de los ecosistemas de la región.
- ❖ Existen muchas investigaciones que reconocen el aporte del conocimiento cotidiano, los saberes ancestrales de pueblos indígenas y las narraciones de los abuelos en la educación ambiental; otras analizan el desarrollo de competencias en lectoescritura desde las ciencias naturales y los proyectos de aula como estrategia didáctica de las clases. Sin embargo, no se encontraron investigaciones que trabajen en conjunto las variables abordadas en esta propuesta investigativa. Por lo tanto, es necesario realizar investigaciones que profundicen sobre estas variables para determinar sus alcances reales.

## 5.2 Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados de la experiencia se hacen las siguientes recomendaciones:

- ❖ Promover investigaciones que trabajen conceptos estructurantes de las ciencias lo que permitirá que los estudiantes tengan una comprensión holística del funcionamiento del planeta y de los organismos que lo habitan.
- ❖ Diseñar estrategias pedagógicas que permitan el desarrollo de habilidades de lectoescritura desde las Ciencias Naturales, fortaleciendo el uso de conceptos propios de ciencias y el desarrollo de competencias comunicativas en los estudiantes.
- ❖ Promover la implementación en el PRAE de proyectos de aula que articulen las diferentes áreas de conocimiento y cuyo eje central sea el estudio de los ecosistemas.
- ❖ Fomentar prácticas de exploración de la oralidad de los abuelos en las prácticas pedagógicas para rescatar los saberes de la comunidad e integrarlos al saber científico y facilitar la construcción de los nuevos conocimientos en los estudiantes.

- ❖ Diseñar proyectos de aula que reconozcan los problemas ambientales del contexto y faciliten la elaboración de matrices de soluciones para priorizar la ejecución de acciones concretas, que el estudiante o comunidad educativa puedan llevar a cabo, de manera que se haga un uso social del conocimiento y trabaje en el mejoramiento del ambiente.

## Referencias

- Aguilar, L. A. (2004). Conversar para aprender. Gadamer y la Educación. *Revista Electrónica Sinéctica*, num 23., 11-18. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99815908003>> ISSN
- Arjona, M. d. (2015). *Guía "Pequeños gestos para reducir nuestra Huella Ambiental: acciones concretas para hacer nuestros hogares más sostenibles"*. Cádiz (España) : Programa de Educación Ambiental "Universidad Sostenible: Hogares Verdes en la UCA". .
- Armúa, M., Guirardo, M. A., & Brataszczuk, E. (2006). Aplicación de metaconceptos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología*. Neuquén.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Banco de la República. (2013). *Suroriente. Meta, Casanare, Amazonas, Guanía, Guaviare, Vaupés, Vichada*. Boletín económico regional 45. Obtenido de [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/ber\\_suroriente\\_tri2\\_2013.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/ber_suroriente_tri2_2013.pdf)
- Banco del Occidente. (2005). *La Orinoquia de Colombia*. Cali.
- Barraza, L., & Pineda, J. e. (2003). Cómo ven los bosques los jóvenes mexicanos: comparación de dos comunidades rurales. *Unasylya*, 54(213), 10-17.
- Bermúdez, G., & De Longhi, A. L. (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.
- Bermúdez, O. M., Martha, M., Jacanamijoy, B., Seygundiba, A., & Fajardo, T. (2005). *El diálogo de saberes y la educación ambiental*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang\\_es&id=EvH4o\\_LGK4QC&oi=fnd&pg=PA7&dq=+El+diálogo+de+saberes+y+la+educación+ambiental&ots=0J7](https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=EvH4o_LGK4QC&oi=fnd&pg=PA7&dq=+El+diálogo+de+saberes+y+la+educación+ambiental&ots=0J7)



- Bravo Trujillo, S. (2013). *El desarrollo de Competencias en Lectura y Escritura, desde la Educación Ambiental(E.A) (Tesis de maestría).Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.*
- Cajiao, F. (2008). *Plan Decenal de Educacion. Evaluación del aprendizaje y calidad de la educación. Lineamientos de discusión . Bogota D.C: MEN.*
- Calderón, J., & López, D. (2013). Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación. *I Encuentro hacia una Pedagogía Emancipatoria en Nuestra América.* Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/blogs/boviedo/files/pedagogc3adas-eman-1c3b3pez-cardona-y-calderc3b3n.pdf>
- Camargo, J. (2016). *Cartilla Reconexión. La quebrada Limas como laboratorio para el reconocimiento de los ecosistemas acuáticos lóticos y su afectacion por el impacto antrópico.Tesis de Maestría Unal. Santafe de Bogotá.*
- Canvas. (27 de Septiembre de 2016). Obtenido de Curso de escritura colaborativa: [https://canvas.instructure.com/courses/813223/pages/la-escritura-colaborativa?module\\_item\\_id=5281010](https://canvas.instructure.com/courses/813223/pages/la-escritura-colaborativa?module_item_id=5281010)
- Caracol Radio. (09 de Septiembre de 2016). *Avalancha en el río Unete incomunica a Boyacá y Casanare.* Recuperado el Enero de 2017, de [http://caracol.com.co/emisora/2016/09/01/tunja/1472737110\\_176330.html](http://caracol.com.co/emisora/2016/09/01/tunja/1472737110_176330.html)
- Cardona, D. d. (2014). *Diseño y aplicación de un proyecto pedagogico de aula, para el desarrollo de estándares básicos de competencias, en química de grado décimo.Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia . Palmira.*
- Cardona, D. d. (2014). *Diseño y aplicación de un proyecto pedagogico de aula, para el desarrollo de estándares básicos de competencias, en química de grado décimo.Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.*
- Castellanos, G., Grueso, D., & Rodríguez, M. (. (2010 ). *Identidad, Cultura y Política: Perspectivas conceptuales, miradas empíricas. . H. Cámara de Diputados, LXI Legislatura.*

- Colmenares, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación.*, 3(1), 102-115. Obtenido de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
- CORPOBOYACA. (3 de Noviembre de 2015). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del rio Cusiana (POMCA Cusiana)*. Obtenido de <http://www.corpoboyaca.gov.co/ventanilla/pomca-cusiana/>
- Cuello, A. (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. *Centro Nacional de educación ambiental*.
- De los Santos, E. (2018). *Los problemas ambientales [Entrada en Blog].Parqués Alegres [Blog]*. Obtenido de [parquesalegres.org/biblioteca/blog/los-problemas-ambientales/](http://parquesalegres.org/biblioteca/blog/los-problemas-ambientales/)
- Declaración de Estocolmo . (1972, Junio 5 – 16 ). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano . *Transcripción en línea*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2017, de <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>.
- Erazo, M., & Cárdenas, R. (2013). *Ecología. Impacto de la problemática ambiental actual sobre la salud y el ambiente. Primera edición*. Bogotá: ECOE ediciones.
- Franquet Bernis, J. M. (2005). *Agua que no has de beber...60 respuestas al Plna Hidrológico Nacional* . Barcelona: [www.eumed.net/libros/2005/jmfb-h/](http://www.eumed.net/libros/2005/jmfb-h/).
- Freire, P., & Macedo, D. (1989 ). *Alfabetización: lectura de la palabra y lectura de la realidad*. Barcelona, España: Paidós.
- Gagliardi, R. (1986). Los conceptos estructurales en el Aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 30-35.
- García, J. (2003). Investigando el ecosistema. Investigación en la Escuela.
- Gil Pérez, D., Gavidia Catalán, V., Sanmartí Puig, N., Caamaño Ros, A., Albadejo Merced, C., Jimenez Aleixandre, M., & Otero Gutierrez, L. (1993)). *Propuestas de secuencia. Ciencias de la naturaleza*. Madrid: Escuela Española.

- Gomes, R. (2003). El análisis de datos en la investigación cualitativa. . En M. De Souza Minayo, *Investigación Social. Teoría método y creatividad* (págs. 53-63). Buenos Aires: Sud-América.
- Gordillo, A., & Pilar, F. M. (2009). Los niveles de comprensión lectora: hacia una enunciación investigativa y reflexiva para mejorar la comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Actualidades Pedagógicas N. ° 53 / Enero -Junio 2009*, 95-107.
- Hall, S., & Du Gay, P. c. (1996). *Cuestiones de identidad*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Heidegger, M. (2005). *¿Qué significa pensar? .Traducción de Raúl Gabas*. Madrid, España.: Editorial TROTТА.
- Henao, B. L., & Stipcich, M. S. (2008 ). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias.Volúmen 7 N.1*, 47-62.
- Hernández, F., & Ventura, M. (1994). *La organización del currículo por proyectos de trabajo*. Barcelona: Grao.
- Hofstede, R. (2004). Health state of Paramos: an effort to correlate science and practice. En R. Hofstede, *Lyonia a journal of ecology and application* (págs. 61-73. ).
- IDEAM. (2001). *El medio Ambiente en Colombia*. Bogota D.C.
- IDEAM. (2002). *Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia*. Bogota D.C.
- INREDH (Fundación Regional de Asesoría en Derechos Humanos ). (2006). *Contaminantes de la actividad Petrolera . Quito-Ecuador .*
- Leach, J., Driver, R., Scott, P., & Wood-Robinson, C. (1992). *Progression in conceptual understanding of ecological concepts by pupils aged 5 to 16. Centre for Studies in Science and Mathematics Education*. Leeds University.
- Leopold, A. (1986). La ética de la Tierra. *Ambiente y Desarrollo de CIPMA.Santiago de Chile.*, 29-40.

- Lewin, K., Tax, S., & Stavenhagen, R. (1992). *La investigación acción participativa. Inicios y desarrollos*. Editorial Popular.
- Ley N. 115. (1994). *Congreso de la República de Colombia*. Santa fe de Bogotá. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Londoño, D. A. (2015). De la lectura y la escritura a la literacidad: Una revisión del estado del arte. . *Anagramas Volumen 13, N° 26* , 197-220.
- Lorenzo Chávez, K. ( 2008.). *El diálogo en la obra de Paulo Freire como referente para el diálogo intergeneracional*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Mariño, G. (1996). "Freire: anotaciones para una lectura de la evolución de sus planteamientos". *C/A Aportes, Vol. 43*.
- MEN. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogota . Colombia: Magisterio.
- MEN. (No.36 Agosto-Septiembre de 2005). Educar para el desarrollo sostenible. *Altablero*.
- MEN. (17 de 03 de 2017). *Colombia aprende.La red del conocimiento*. Obtenido de Mundo de competencias: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1751/w3-propertyvalue-44921.html>
- MEN, . (1998). *Lineamientos curriculares de lengua castellana*. Bogotá: Delfín.
- MEN, M. (1998). *Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santa Fe de Bogotá: Magisterio.
- MINAMBIENTE, MEN. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental SINA*. Bogotá, Colombia. Obtenido de [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politica\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf)
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.
- Morin, E., & Hulot, N. (2008). *El año I de la era ecológica*. Ediciones Paidós.

- Obando, P. E. (14 de Abril de 2014). Páramos: un ecosistema vulnerable en Colombia . *Las dos orillas* .
- Ong, W. (1987). *Oralidad y escritura. Tecnologías de la palabra*. Mexico: Fondo de Cultura Económica .
- Orro, S. E. (2003). REUVEN FEUERSTEIN. *Revista de Educación*, núm. 332 , 33-54.
- PNUD para la Estrategia Territorial para la Gestión Equitativa y Sostenible del Sector de Hidrocarburos. (2014). *Formulación de estrategias de formación e inclusión laboral y productiva en municipios de vocación Petrolera, en el sector de hidrocarburos y en sectores alternativos. Municipio de Aguazul*. Bogota D.C.
- Posada, R. (2004). Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. *Revista Iberoamericana de Educación*, 8-12.
- Ricoeur, P. (1999). *Historia y narratividad. I.C.E de la Universidad Autónoma de Barcelona*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- Roa, T. (15 de Junio de 2011). La triste historia ambiental del extractivismo petrolero. CENSAT Colombia. *PetroPress*, 4-9. Obtenido de <https://cedib.org/publicaciones/pepropress-25-la-extranjerizacion-del-territorio/>
- Rojas, A. (Febrero de 2009). *Reflexiones de Profesionales de la Educación. La investigación - acción en el aula..* Obtenido de Trabajo presentado en la Conferencia Iberoamericana de ministros de educación. Peru: [http://www.oei.es/metas 2021/reflexiones2/10.pdf](http://www.oei.es/metas%2021/reflexiones2/10.pdf)
- Sentencia T- 138 (Corte Constitucional de Colombia 24 de Febrero de 2010). Obtenido de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2010/t-138-10.htm>
- Serrano, S. (2014). *La lectura, la escritura y el pensamiento. Funcion Epistemica e implicaciones Pedagógicas*. Merida: Universidad de los Andes.
- Solís Espallargas, M. C., & Castro, R. (2009). Mayores y medio ambiente: Experiencia y compromiso para el Desarrollo Sostenible. *Congreso Nacional del medio Ambiente CONAMA 10. Junta de Andalucía*.

- Stabback, P. (Marzo de 2016). *Qué hace a un currículo de calidad. En cuestiones fundamentales y actuales del currículo y el aprendizaje*. Oficina Internacional de Educación de la Unesco.
- Thompson, J. B. (1993). *Ideología y cultura moderna. Teoría crítica en la era de la comunicación de masas*. Madrid: Universidad Autónoma.
- Trestini, M. L. (2009). *Transversalidad y educación global “Aproximación teórica a la formación de la conciencia ambiental del venezolano”*. (Tesis Doctoral). Universidad de Carabobo. Valencia (Venezuela).
- UNESCO. (2010). *Servicios de los ecosistemas y el bienestar humano*. Bilbao, España: UNESCO Etxea.
- UNESCO. (2014). *El desarrollo sostenible comienza por la educación. Informe de seguimiento de educación para todo el mundo*.
- UNESCO. (2016). *Educación para el desarrollo Sostenible*. Obtenido de Oficina Regional de la Unesco en Santiago. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. : <http://www.unesco.org/new/es/santiago/education/education-for-sustainable-development/>
- Valero, N. (2007). Sistematización de la educación ambiental: teoría y práctica como fusión metodológica. *Educere*, 11(37), 315-325. Recuperado el 30 de Agosto de 2018, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-4910200700020](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-4910200700020)
- Vanegas, Ó. (26 de Abril de 2012). Explotación petrolera e impacto ambiental en los llanos orientales. El hidrodinamismo en los yacimientos petroleros de la orinoquía y sus efectos ambientales. Obtenido de youtube.com: <https://www.youtube.com/watch?v=nxOoWCa7hdg>
- Vanguardia. (2 de Abril de 2014). Los cinco pecados de la tragedia ambiental en Casanare. *Vanguardia.com*, pág. 4. Obtenido de <http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/253802-los-cinco-pecados-de-la-tragedia-ambiental-en-casanare>
- Wood, S., & Walton, W, D. (1990). *How to plan a conservation education education program*. Whashington. DC, Estados Unidos.: Center of International Development and Enviroment

of the World Resources Institute (WRI) y United States Fish and Wildlife Services (USFWS).

WWF ORG en colaboracion con AgroDer S.C. (2012). *Huella hidrica en México en el contexto de Norteamérica*. Mexico: S.E.

### Anexo A. . Encuesta Diagnóstica

#### ¡Gracias por tu colaboración!

1. ¿De dónde viene el agua que utilizas para satisfacer tus necesidades?

---



---



---

2. El agua es fundamental para la vida en el planeta. Explica por qué es fundamental:

---



---



---

3. Según composición química el agua es:

A. Un elemento formado por 2 átomos de Oxígeno y uno de Hidrógeno

B. Una molécula formada por 2 átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno

B. Un elemento formado por 2 átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno

C. Una molécula formada por 2 átomos de Oxígeno y uno de Hidrógeno

4. El agua en los ecosistemas se encuentra en estado sólido, líquido y gaseoso. Da un ejemplo para cada estado:

Líquido: \_\_\_\_\_

Sólido: \_\_\_\_\_

Gaseoso: \_\_\_\_\_

5. Explica por qué cambia el estado del agua:

---



---



---

6. En los ecosistemas hay factores bióticos y abióticos. Escribe 3 factores bióticos y 3 abióticos de un ecosistema acuático.

Factores Bióticos:

---

Factores Abióticos:

---

7. Explica cómo se diferencian estos factores:

---



---



---



---

En la imagen hay un ecosistema acuático y uno terrestre



8.A) Explica por qué se consideran ecosistemas \_\_\_\_\_

---

B) ¿Cómo se diferencian estos ecosistemas?

---

9. ¿Sabes cómo se clasifican los ecosistemas acuáticos? Explica: \_\_\_\_\_

---

10. ¿Qué son organismos autótrofos?

---



---

11. ¿Qué son organismos heterótrofos?

---



---

12. En un ecosistema encontramos fitoplancton y zooplancton. Explica cuáles son autótrofos y cuáles heterótrofos:

---



---



---

13. El fitoplancton, sostiene la mayoría de redes alimentarias en el ecosistema acuático. Indica cuáles organismos pertenecen a éste:

A. Peces pequeños

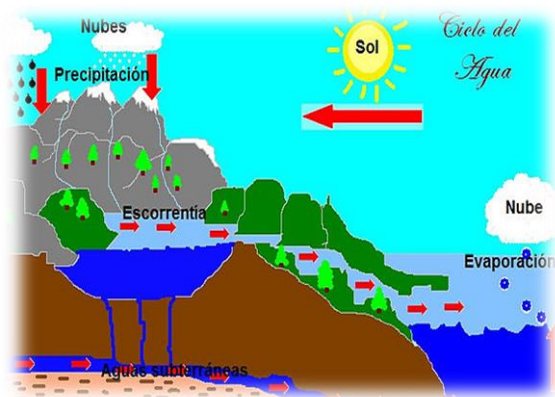
B. Protozoos

C. Algas

D. Macrófitas.



Responde las preguntas 14 a 18 con ayuda de la información del siguiente gráfico que representa el ciclo del agua.



Tomado de [https://download.wikimedia.org/vikidia/es/images/thumb/d/d9/EL\\_CICLO\\_DEL\\_AGUA.jpg/600px-EL\\_CICLO\\_DEL\\_AGUA.jpg](https://download.wikimedia.org/vikidia/es/images/thumb/d/d9/EL_CICLO_DEL_AGUA.jpg/600px-EL_CICLO_DEL_AGUA.jpg)

14. El agua se traslada desde la superficie terrestre a la atmósfera gracias a los fenómenos de:

- A. Condensación, precipitación y evaporación
- B. Nubes, precipitación y evaporación
- C. Evaporación, transpiración y sublimación

15. ¿Mediante qué fuente energética se realiza el ciclo del agua?

\_\_\_\_\_

16. La formación de las nubes se realiza gracias a:

- A. Precipitación C. Condensación
- B. Fuerza de gravedad D. Evaporación

17. El movimiento del agua en la tierra-atmósfera o ciclo de agua se presenta por:

- A. Los cambios de temperatura y las lluvias en las regiones tropicales.
- B. Los cambios de estado que puede presentar el agua.
- C. La radiación solar y la fuerza de gravedad.

18. El río Únete es un ecosistema de agua dulce, éste se clasifica como:

- A. Léntico
- B. Lótico
- C. Humedal

Responde las preguntas 19 a 21 según la siguiente información

Los páramos son ecosistemas que se encuentran en zonas altas de las montañas, entre los 2800 y los 3500 msnm. La vegetación predominante son musgos, pastos y frailejones, como los que se muestran en siguiente figura.



Tomado de <http://www.las2orillas.co/wp-content/uploads/2014/04/paramos-especial.jpg>

19. Los frailejones son importantes en los páramos porque:

- A. Son plantas típicas de este tipo de ecosistema y forman el suelo.
- B. Almacenan el agua gracias a las vellosidades de sus hojas
- C. Poseen raíces y tallos fuertes que controlan los vientos
- D. Realizan fotosíntesis y producen energía para los herbívoros.

20. La importancia ecológica de los páramos está en que:

- A. Allí se encuentran un gran número de especies endémicas
- B. Los frailejones pueden medir más de dos metros y sus hojas son velludas
- C. Se almacena gran cantidad de agua, que se libera lentamente y alimenta diversas fuentes hídricas.

21. Explica: ¿por qué se deben cuidar los páramos?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

22. Los lagos, estanques y humedales se consideran ecosistemas de agua dulce:

- A. Lénticos B. Lóticos C. Estuarios

La imagen muestra un ecosistema típico de la llanura de inundación:



Tomado de  
[http://www.imeditores.com/banocc/orinoquia/display\\_image.php?src=fotos/450x500/110C.jpg](http://www.imeditores.com/banocc/orinoquia/display_image.php?src=fotos/450x500/110C.jpg)

23. La imagen muestra un:

- A. Zural    C. Morichal  
 B. Estero    D. Estuario

24. Los ambientes acuáticos de poca profundidad, originados por el desborde de los ríos en las épocas de lluvia, se conocen como:

- A. Esteros    C. Estuarios  
 B. Morichales    D. Manglares

25. Explique ¿qué recursos (bienes) nos proporcionan los ecosistemas acuáticos?

---



---

26. Un servicio de los ecosistemas es:

- A. Regulación del clima, alimento y madera  
 B. Bienestar, aire limpio.  
 C. Respeto por los seres vivos

27 ¿Qué elementos contaminan los ríos y las fuentes de agua?

---



---



---

28 Escribe una reflexión sobre ¿Por qué debemos cuidar el agua?

---



---



---



---



---

29. Lee el siguiente texto y luego contesta las preguntas:

### El agua el mágico elixir de la vida

El agua es el máximo elixir de la vida, ya que es IMPRESCINDIBLE para la vida, tanto biológicamente (casi el 70% de nuestro cuerpo está formado por agua), como socialmente.

Y es que una persona, además de consumir agua para beber y lavar, la utiliza también para comer y vestir. Si nos paramos a pensar en el papel que juega el agua en la naturaleza, en nuestras acciones cotidianas, en la agricultura, la industria, deducimos, sin mucho esfuerzo su importancia y versatilidad.

Por otro lado, no debemos olvidar que, aunque en apariencia nos pueda parecer un recurso abundante, pues cubre el 75% de la superficie terrestre, de toda esa agua tan solo podemos consumir y aprovechar el 1%. Esta poca disponibilidad de agua (que se ve afectada por el cambio climático y la desertificación) así como el rápido crecimiento de la población mundial están convirtiendo el agua en un bien cada vez máspreciado y escaso. (Arjona, 2015)

### Fragmento Guía “Pequeños gestos

#### para reducir nuestra huella ambiental” Pág. 20.

- La palabra IMPRESCINDIBLE, puede ser sustituida en el texto por:
 

A. Importante	C. Eficaz
B. Indispensable	D. Elocuaz
- Según la información del texto, una razón para cuidar el agua que consumimos es:
 

A. El 70% de nuestro planeta es agua.
B. La usamos en muchas acciones cotidianas (lavar, cocinar, cultivar)
C. De toda el agua que tenemos solo podemos usar el 1% para el consumo humano.
- Una causa del porque ha disminuido el volumen de agua disponible para el consumo humano es:
 

A. El cambio climático y la desertificación
B. Solo el 1 % de agua puede ser usada en el consumo humano.
C. El 70% del cuerpo humano está formado por agua.

Elaboró: Siomara Andrea Hernández

Revisado. Dra, Mary Ruth Garcia

*Anexo B. Censo poblacional abuelos residentes en los 5 sectores*

<b>Nombre y Apellido</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Años vividos en la región</b>	<b>Ocupación</b>	<b>Sector</b>
Custodio Leguizamón	74	74	Campesino	1
José Pastor Munevar	59	59	Campesino	1
Obdulio Vega Pedraza	86	10	Campesino	1
Ismenia Pérez Rojas	80	80	Hogar	1
Fermín Rosas Gutiérrez	70	70	Campesino	1
Ernestina Beltrán	78	50	Hogar	1
Álvaro Rojas	60	40	Campesino	1
Liliana Vallejo	60	40	Campesino	1
Marcela Trujillo	60	26	Campesino	1
Mercedes Ramos	61	20	Hogar	1
Margarita Roa	81	40	Campesino	1
María Rodríguez	66	10	Campesino	2
Jorge Eliecer Rodríguez	60	58	Campesino	2
María de Jesús Parada de Murcia	80	55	Hogar	2
Alicia Busto de Miranda	86	30	Hogar	2
Gustavo Lemus	60	60	Campesino	2
María del Carmen Chaparro	72	20	Hogar	2
Amelia García	67	35	Pensionada	2
Bertha Carvajal	81	81	Campesino	2
José Zipa	67	50	Campesino	2
Ethy Vargas de Salcedo	72	40	Hogar	2
María Teresa Murcia	62	50	Hogar	2
Cleotilde Vega Gómez	80	22	Campesina	2
Saúl Vargas	80	22	Campesino	2
Uriel Coy	70	70	Campesino	2
Flor María Álvarez	73	50	Campesino	2
Olivero Salamanca	80	36	Campesino	3
Delfina Hernández	60	60	Campesino	3
Rosalía de Cárdenas	91	10	Hogar	4
Manuel Gutiérrez	61	50	Campesino	4
Lucía Camacho	70	70	Campesino	4
Luis Rodríguez	60	40	Campesino	4
María Sánchez	72	10	Hogar	4
Ismael Navarrete	65	10	Campesino	4
Inés Alfonso	60	5	Campesino	4
Gladys Martínez	58	58	Campesino	4
Cristóbal Jiménez	60	60	Campesino	4
Gloria Cárdenas	65	4	Campesino	4
Rosa Celina Aragón	80	60	Ganadera	4
Edilberto Jiménez	65	50	Campesino	4
Luz Martínez	85	78	Campesino	4
María de Hernández	62	40	Pensionada	4
Rosa Roa	72	35	Hogar	5
Ana Matilde Moreno	73	9 a 10	Campesino	5
Álvaro López	68	9 a 10	Campesino	5
Jesús Antonio Van Santos	81	15	Campesino	5
Policarpa Manchego	80	80	Campesino	5
María del Carmen Lemus	56	56	Hogar	5
Tomas Lugo Vanegas	76	29	Campesino	5
Israel Plutarco Manchego	69	55	Campesino	5
Leticia Manchego	61	61	Hogar	5
Olivia Espinosa Gómez	52	25	Hogar	5
Rosalba Gómez Sanabria	78	39	Hogar	5

*Anexo C. Evidencias fotográficas entrevistas abuelos*



**Grupo de Investigación Octavo**



**Rumbo a entrevistas**



**Estudiantes haciendo entrevistas**

*Anexo D. Guía para la entrevista de los Abuelos*



**INSTITUCION EDUCATIVA CUPIAGUA**  
**GUIA ENTREVISTA ABUELOS**



**Objetivo:** Recolectar los saberes de los abuelos frente al recurso hídrico, la cuenca, sus usos y los cambios que ellos han percibido en los últimos 20 años.

Buenos días, Sr (a) Policarpa Manchego, le agradecemos recibirnos y le pedimos el favor de contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es su lugar de nacimiento? ¿Hace cuantos años usted habita en este sector?
2. ¿Nos puede nombrar algunas quebradas o ríos cercanos a su lugar de residencia?
3. ¿Nos puede contar en qué condiciones se encontraban los ríos y quebradas hace 20 años?
4. ¿Cuáles son los usos que se le daban a los ríos y quebradas antiguamente?
5. ¿Cree que los ríos y quebradas han sufrido cambios en los últimos 20 años? ¿Sería tan amable de decirnos qué cambios ha notado usted en ellos?
6. ¿Para usted existen hoy en día los mismos animales y plantas en los ríos y en su rivera?
7. ¿Según su opinión quienes son los responsables de los cambios en los ríos y quebradas de la región?
8. ¿Nos puede dar algún consejo para cuidar los ríos y quebradas?

Anexo E. Taller de escritura “Escribiendo Textos con mensaje ambiental”



INSTITUCION EDUCATIVA CUIAGUA



**Objetivo:** Fomentar competencias comunicativas a través de la producción de textos o escritos que promuevan el cuidado de las fuentes hídricas.

**Competencia a desarrollar: Textual:** Producir textos con carácter reflexivo y ambiental.

**Criterio de Evaluación:** Escribir un texto que promueva el cuidado de las fuentes hídricas.

Apreciado estudiante en este taller se presentan unas preguntas y actividades.

**Para empezar:** Comenta con tus compañeros la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Han escuchado alguna vez una poesía? ¿Puedes recordar su nombre? ¿Sabes cuáles son sus principales características o cualidades?

**Conceptualiza** Lee con atención el siguiente texto que explica qué es una poesía:

### ¿Qué significa “poesía”?

Según la definición de la Real Academia de Letras, la poesía es la manifestación de la belleza o del sentimiento estético por medio de la palabra, ya sea en verso o en prosa, y por ello tiene que ver con el arte de la composición.

En general, hablamos de “poesía” tanto para referirnos al género literario comprendido por aquellos textos escritos de una forma particular, donde las oraciones se dividen en varios renglones llamados versos. También reciben el nombre de poemas los escritos en versos, de manera que en parte son denominaciones que se solapan, pero el concepto de poesía es mucho más amplio.

En las poesías tradicionales, los versos se agrupan en conjuntos espaciados entre sí llamados estrofas. Suelen existir rimas entre los versos, lo que les da musicalidad. Cuando no hay rima entre los versos ni medida predeterminada se denominan versos libres. De acuerdo a la distribución de las estrofas, se reconocen distintos tipos de formas poéticas: soneto, romances, coplas, etc.

(Adaptado de Significado de Poesía en <http://significado.net/poesia/>)

El siguiente texto es el fragmento de la poesía “La respuesta de la Tierra” de José Asunción Silva (poeta colombiano).

### “La respuesta de la Tierra”


Era un poeta lírico, grandioso y sibilino  
que le hablaba a la tierra una tarde de invierno,  
frente a una posada y al volver de un camino:  
-¡Oh madre, oh tierra!- díjole-, en tu girar eterno  
nuestra existencia efímera tal parece que ignoras.  
Nosotros esperamos un cielo o un infierno,

sufrimos o gozamos en nuestras breves horas,  
e indiferente y muda tú, madre sin entrañas,  
de acuerdo con los hombres no sufres y no lloras.

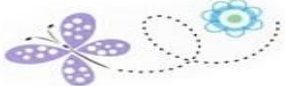
A. Define con tus propias palabras que entiendes por poesía.

La **poesía** es un texto escrito cuya **estructura** es muy particular: Las oraciones se dividen en varios renglones llamados versos. Los versos se agrupan en estrofas. La estructura de la poesía se encuentra dividida en versos y cada uno está conformado por estrofas. Siguiendo el siguiente ejemplo indica cuantos versos tiene la poesía anterior y cuantas estrofas conforman los versos.

**Tercera Estrofa**  
Tiene 4 versos



**Primavera**  
En las mañanicas  
del mes de Mayo.  
Cantan los ruiseñores,  
se alegra el campo.




En las mañanicas,  
como son frescas,  
cubren los ruiseñores  
las alamedas.

Ríense las fuentes  
tirando perlas  
a las florecillas  
que están más cerca.

Vístense las plantas  
de varias sedas,  
que sacar colores  
poco les cuesta.

Los campos alegran  
tapetes varios,  
cantan los ruiseñores,  
se alegra el campo.

(Lope de Vega).



**Crea tu propio Texto** Ahora construye un texto que invite a cuidar las fuentes hídricas de nuestra región. *Recuerda que escribir nos facilita expresar nuestros sentimientos.*

Anexo F. “Segundo Taller de producción textos con mensaje ambiental”



INSTITUCION EDUCATIVA CUIPIAGUA

“Segundo Taller de producción textos con mensaje ambiental”



**Objetivo** Fomentar competencias comunicativas a través de la producción de textos que promuevan el cuidado de las fuentes hídricas.

**Competencia a desarrollar:** Textual: Producción de textos con carácter reflexivo y ambiental.

**Logro:** Escribir un texto que promueva el cuidado de las fuentes hídricas y los recursos naturales de la región.

**Para empezar:** Comenta con tus compañeros la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Alguna vez te han contado el cuento de pinocho? ¿Qué hace que sepas que es un cuento? ¿Puedes decir las características de un cuento?

Lee con atención el siguiente texto que explica que son los cuentos

**¿Qué son los cuentos?**

El cuento es una narración breve de hechos imaginarios protagonizada por un grupo reducido de personajes y con un argumento sencillo. El cuento es transmitido en origen por vía oral (escucha, lectura); con la modernización, se han creado nuevas formas, como los audiolibros o redes sociales.

El cuento se compone de tres partes fundamentales: **introducción** o planteamiento que es la parte inicial de la historia, donde se presentan todos los personajes y sus propósitos. Pero fundamentalmente, donde se presenta la normalidad de la historia. **El desarrollo o nudo**, es la parte donde se presenta el conflicto o el problema de la historia, toma forma y suceden los hechos más importantes. El desenlace o final, donde se da la solución a la historia y finaliza la narración. Incluso en los textos con final abierto, hay un desenlace. Puede terminar en un final feliz o no. (Adaptado de El cuento tomado de <http://elcuentoenprimaria.blogspot.com.co/p/tipos-de-cuentos.html>)

**Conceptualiza** Lee el siguiente cuento corto

**Abandonar el nido**

El adolescente saca por la ventana la maleta forzosamente lista para su gran escape. El motivo: la negación de su madre ante su deseo de ir al río con sus compañeros de travesuras.

Diego cree que ya fue suficiente, pues tiene 13 años y aún su madre es quien decide por él: ¡Diego has esto; ¡Diego te prohíbo hacer esto! Se siente abrumado por sus pensamientos y los consejos de quienes dicen ser sus amigos: “Eres un gobernado por tu mami” “Niñita de mamá”.





Sin embargo, su hazaña fue descubierta por su abuelo. Hombre de campo graduado en la universidad de la vida sosegada y sabia; anciano amante de usar el sombrero al estilo de la pedrada, de mirada fija, manos rudas por el trabajo y de mentalidad lúcida y vivaz. Sorprende a su nieto en su gran escape. Lo toma de la mano sin pronunciar palabra hasta llevarlo a un árbol caído que les servirá de banco y testigo del relato de una gran enseñanza:

– “¿Sabes por qué las aves pueden volar?, una pregunta obvia para Diego, alguien que cree saberlo todo. Sin embargo, aprendió algo nuevo aquella tarde. “No solo vuelan porque tienen alas. Vuelan porque se preparan para hacerlo. Cuando un pajarito imprudentemente quiere volar antes de tiempo, sube al borde de su nido y se lanza. Pero sus pequeñas alas no están preparadas para ese instante de su vida. Y entonces, ¡el gran chasco! Se estrella contra el suelo. La caída puede lesionarle de por vida. Y un pájaro que no vuela no es un pájaro. No te adelantes a tu tiempo. Tu madre y los que te amamos sabemos que no es tu tiempo de volar. Además, el pajarito que se lesiona no solo no puede volar, sino que no regresa al nido”.

Aquel anciano toma su modesto sombrero. Se levanta en silencio; y se aleja. Diego mira su nido y piensa que algún día volará a otro lugar. Pero hoy no será ese día.

**Autora: Danny Vega Méndez**

Tomado de <http://www.encuentos.com/cuentos-con-valores/abandonar-el-nido/>

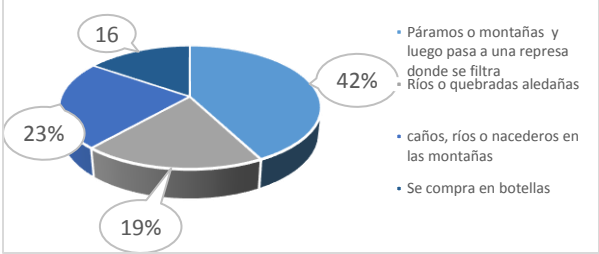
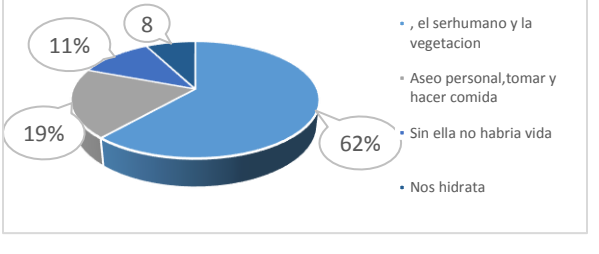
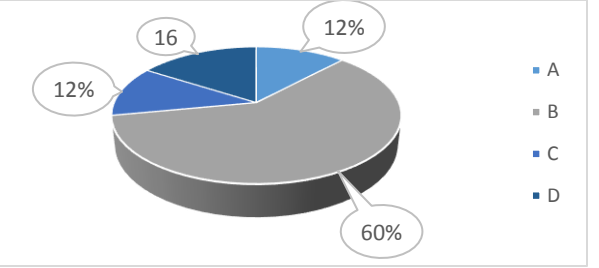
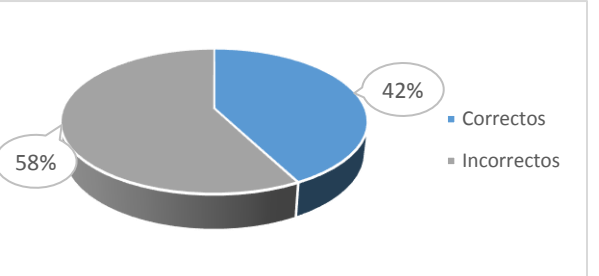
### **Actividades:**

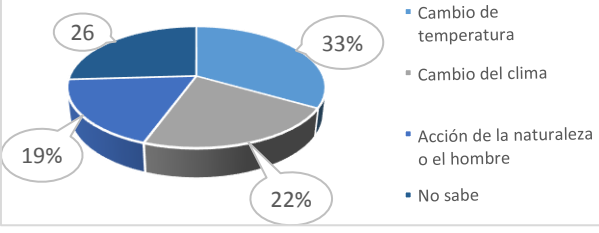
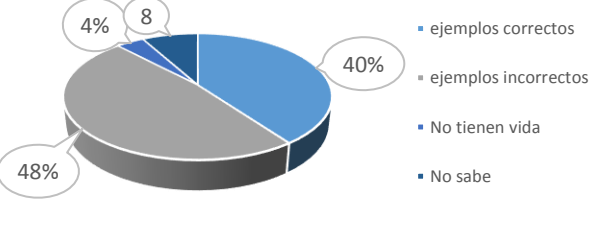
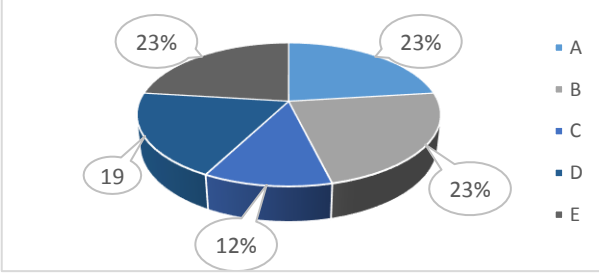
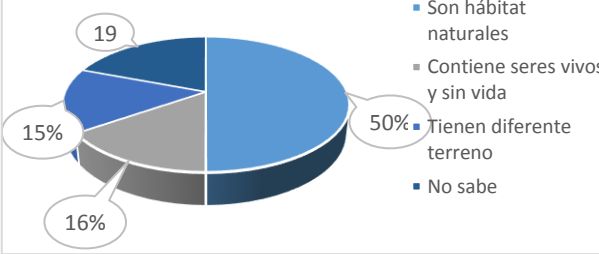
A. ¿Para ti que es un cuento?

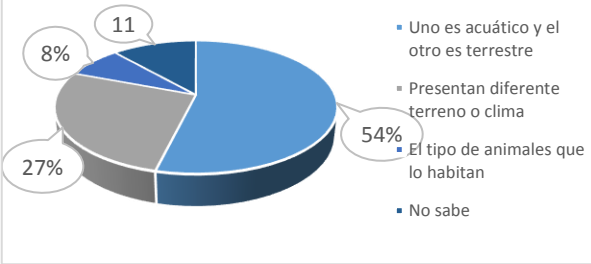
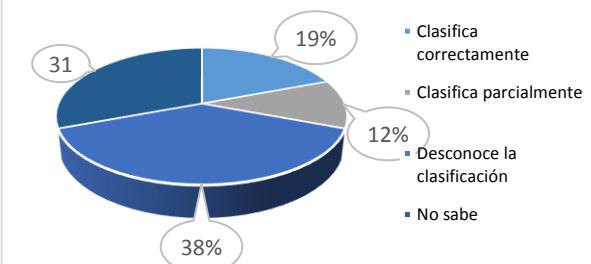
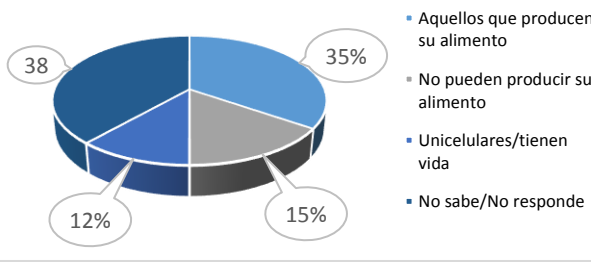
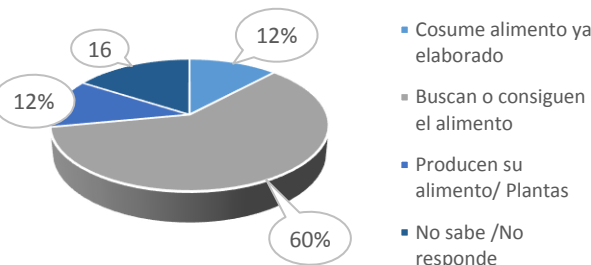
B. El cuento corresponde a un texto **narrativo** que es aquel en el que encontramos un relato de acontecimientos desarrollados en un tiempo o lugar determinado y llevados a cabo por personajes reales o imaginarios, siguiendo un orden temporal o casual, este se puede escribir en prosa o en verso. Puedes nombrar algunos cuentos que conozcas

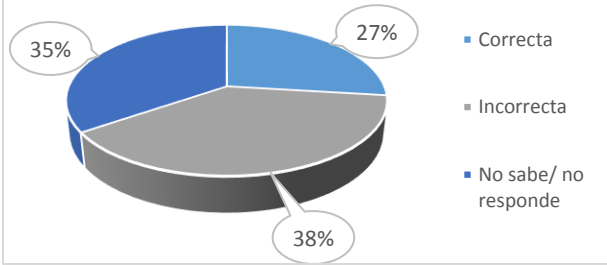
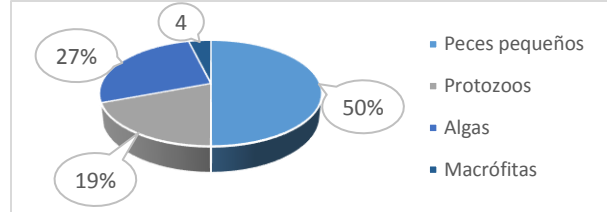
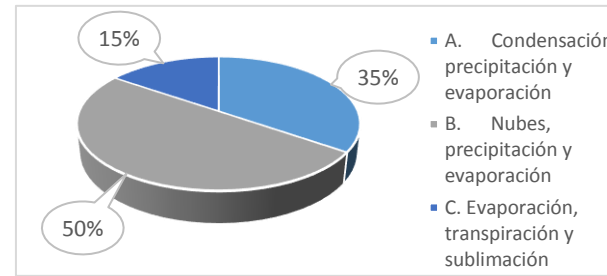
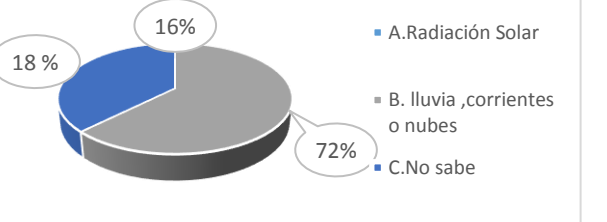
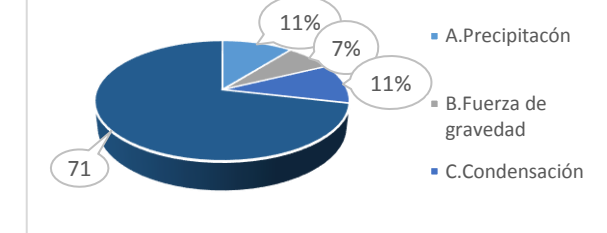
*Crea tu propio Texto* Ahora es tu turno escribe un texto que invite a reflexionar sobre los cambios en las fuentes hídricas de nuestra región en los últimos años e invite a su cuidado y preservación, puedes usar uno de los relatos de los abuelos para construirlo ¡Manos a la obra!

## Anexo G. Análisis y porcentajes respuestas Encuesta Diagnóstica

N. Pregunta	Categorías / Opciones de Respuesta	Gráfica
<p><b>1. ¿De dónde viene el agua que utilizas para satisfacer tus necesidades?</b></p>	<p>A. Páramos o montañas y luego pasa a una represa donde se filtra</p> <p>B. Ríos o quebradas aledañas.</p> <p>C. Caños, ríos o nacederos en las montañas</p> <p>D. Se compra en botellas</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Páramos o montañas y luego pasa a una represa donde se filtra</li> <li>• Ríos o quebradas aledañas</li> <li>• caños, ríos o nacederos en las montañas</li> <li>• Se compra en botellas</li> </ul>
<p><b>2. El agua es fundamental para la vida en el planeta. Explica por qué es fundamental</b></p>	<p>A. Fundamental para la vida, el ser humano, plantas y animales</p> <p>B. Aseo personal, hacer comida y tomar.</p> <p>C. Sin ella no habría vida ni Oxígeno.</p> <p>D. Nos hidrata</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• , el ser humano y la vegetacion</li> <li>• Aseo personal, tomar y hacer comida</li> <li>• Sin ella no habría vida</li> <li>• Nos hidrata</li> </ul>
<p><b>3. Según composición química el agua es:</b></p>	<p>A. elemento formado por 2 átomos de Oxígeno y 1 de Hidrogeno</p> <p>B. Una molécula formada por 2 átomos de Hidrogeno y uno de Oxígeno</p> <p>C. Un elemento formado por 2 átomos de Hidrogeno y uno de Oxígeno</p> <p>D. Una molécula formada por 2 átomos de Oxígeno y uno de Hidrogeno</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A</li> <li>■ B</li> <li>■ C</li> <li>■ D</li> </ul>
<p><b>4. Da un ejemplo para cada estado del agua en el ecosistema</b></p>	<p>Correctos 12</p> <p>Incorrectos 14</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Correctos</li> <li>■ Incorrectos</li> </ul>

<p><b>5. Explica por qué cambia el estado del agua</b></p>	<p>Cambio de temperatura Cambio del clima Acción de la naturaleza o el hombre No sabe</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cambio de temperatura</li> <li>■ Cambio del clima</li> <li>■ Acción de la naturaleza o el hombre</li> <li>■ No sabe</li> </ul>
<p><b>6. Escribe 3 factores bióticos y 3 abióticos de un ecosistema acuático</b></p>	<p>3 ejemplos correctos ejemplos Incorrectos No tienen vida No sabe</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ejemplos correctos</li> <li>■ ejemplos incorrectos</li> <li>■ No tienen vida</li> <li>■ No sabe</li> </ul>
<p><b>7. Explica cómo se diferencian estos factores</b></p>	<p>A. Bióticos viven en el agua y abióticos afuera B. Bióticos tienen vida abióticos no C. Bióticos se pueden mover abióticos no D. Biótico es lo que tiene vida abiótica creado por el hombre E. No sabe / no responde</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ A</li> <li>■ B</li> <li>■ C</li> <li>■ D</li> <li>■ E</li> </ul>
<p><b>8.A) Explica por qué se consideran ecosistemas</b></p>	<p>Son hábitat natural que albergan especies (animales, plantas y agua) o vida. Contiene seres vivos y sin vida Tienen diferente terreno No sabe</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Son hábitat naturales</li> <li>■ Contiene seres vivos y sin vida</li> <li>■ Tienen diferente terreno</li> <li>■ No sabe</li> </ul>

<p><b>8. B) ¿Cómo se diferencian estos ecosistemas?</b></p>	<p>Uno es acuático y el otro es terrestre</p> <p>Presentan diferente terreno o clima</p> <p>Por el tipo de animales que lo habitan</p> <p>No sabe</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uno es acuático y el otro es terrestre</li> <li>■ Presentan diferente terreno o clima</li> <li>■ El tipo de animales que lo habitan</li> <li>■ No sabe</li> </ul>
<p><b>9 ¿Sabes cómo se clasifican los ecosistemas acuáticos? Explica</b></p>	<p>Clasifica correctamente</p> <p>Clasifica parcialmente</p> <p>Desconoce la clasificación</p> <p>No sabe</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Clasifica correctamente</li> <li>■ Clasifica parcialmente</li> <li>■ Desconoce la clasificación</li> <li>■ No sabe</li> </ul>
<p><b>10 ¿Qué son organismos autótrofos?</b></p>	<p>Aquellos que producen su alimento</p> <p>No pueden producir su alimento</p> <p>Unicelulares / Tienen vida</p> <p>No sabe/ No responde</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aquellos que producen su alimento</li> <li>■ No pueden producir su alimento</li> <li>■ Unicelulares/tienen vida</li> <li>■ No sabe/No responde</li> </ul>
<p><b>11. ¿Qué son organismos heterótrofos?</b></p>	<p>Consumen alimento ya elaborado</p> <p>Buscan o consiguen el alimento</p> <p>Producen su alimento/Plantas</p> <p>No sabe / no responde</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consumen alimento ya elaborado</li> <li>■ Buscan o consiguen el alimento</li> <li>■ Producen su alimento/ Plantas</li> <li>■ No sabe /No responde</li> </ul>

<p><b>12. Entre fitoplancton y zooplancton explica cuáles son autótrofos y cuales heterótrofos</b></p>	<p>Correcta Incorrecta No sabe / no responde</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correcta</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Incorrecta</td> <td>38%</td> </tr> <tr> <td>No sabe/no responde</td> <td>35%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Correcta	27%	Incorrecta	38%	No sabe/no responde	35%		
Respuesta	Porcentaje											
Correcta	27%											
Incorrecta	38%											
No sabe/no responde	35%											
<p><b>13 Indica cuáles organismos pertenecen al fitoplancton</b></p>	<p>A. Peces pequeños B. Protozoos C. Algas D. Macrófitas</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Organismo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peces pequeños</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Protozoos</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>Algas</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Macrófitas</td> <td>19%</td> </tr> </tbody> </table>	Organismo	Porcentaje	Peces pequeños	4%	Protozoos	27%	Algas	50%	Macrófitas	19%
Organismo	Porcentaje											
Peces pequeños	4%											
Protozoos	27%											
Algas	50%											
Macrófitas	19%											
<p><b>14. El agua se traslada desde la superficie terrestre a la atmosfera gracias a los fenómenos de:</b></p>	<p>A. Condensación, precipitación y evaporación B. Nubes, precipitación y evaporación C. Evaporación, transpiración y sublimación.</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fenómeno</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Condensación, precipitación y evaporación</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>B. Nubes, precipitación y evaporación</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>C. Evaporación, transpiración y sublimación</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>	Fenómeno	Porcentaje	A. Condensación, precipitación y evaporación	35%	B. Nubes, precipitación y evaporación	50%	C. Evaporación, transpiración y sublimación	15%		
Fenómeno	Porcentaje											
A. Condensación, precipitación y evaporación	35%											
B. Nubes, precipitación y evaporación	50%											
C. Evaporación, transpiración y sublimación	15%											
<p><b>15. ¿Mediante que fuente energética se realiza el ciclo del agua?</b></p>	<p>Radiación Solar Lluvia, corrientes marinas o nubes No sabe</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuente energética</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Radiación Solar</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>B. Lluvia, corrientes o nubes</td> <td>72%</td> </tr> <tr> <td>C. No sabe</td> <td>18%</td> </tr> </tbody> </table>	Fuente energética	Porcentaje	A. Radiación Solar	16%	B. Lluvia, corrientes o nubes	72%	C. No sabe	18%		
Fuente energética	Porcentaje											
A. Radiación Solar	16%											
B. Lluvia, corrientes o nubes	72%											
C. No sabe	18%											
<p><b>16 La formación de las nubes se realiza gracias a</b></p>	<p>A. Precipitación B. Fuerza de gravedad C. Condensación D. Evaporación</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Factor</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Precipitación</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>B. Fuerza de gravedad</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>C. Condensación</td> <td>71%</td> </tr> <tr> <td>D. Evaporación</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>	Factor	Porcentaje	A. Precipitación	11%	B. Fuerza de gravedad	7%	C. Condensación	71%	D. Evaporación	11%
Factor	Porcentaje											
A. Precipitación	11%											
B. Fuerza de gravedad	7%											
C. Condensación	71%											
D. Evaporación	11%											

<p><b>17. El movimiento del agua en la tierra-atmosfera o ciclo de agua se presenta por</b></p>	<p>A. Los cambios de temperatura y las lluvias en las regiones tropicales.</p> <p>B. Los cambios de estado que puede presentar el agua.</p> <p>C. La radiación solar y la fuerza de gravedad.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>31%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	A	23%	B	46%	C	31%		
Option	Percentage											
A	23%											
B	46%											
C	31%											
<p><b>18. Explica la respuesta anterior</b></p>	<p>Por el ciclo del agua</p> <p>El agua corre por la gravedad</p> <p>No sabe /No responde</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Por el ciclo del agua</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>El agua corre por gravedad</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>No sabe/No responde</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	Por el ciclo del agua	27%	El agua corre por gravedad	58%	No sabe/No responde	15%		
Option	Percentage											
Por el ciclo del agua	27%											
El agua corre por gravedad	58%											
No sabe/No responde	15%											
<p><b>19. El rio Unete es un ecosistema de agua dulce, éste se clasifica como</b></p>	<p>A. Lentico</p> <p>B. Lotico</p> <p>C. Humedal</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Lentico</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>B. Lótico</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>C. Humedal</td> <td>19%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	A. Lentico	50%	B. Lótico	31%	C. Humedal	19%		
Option	Percentage											
A. Lentico	50%											
B. Lótico	31%											
C. Humedal	19%											
<p><b>20. Los frailejones son importantes en los páramos porque</b></p>	<p>A. Son plantas típicas de este tipo de ecosistema y forman el suelo.</p> <p>B. Almacenan el agua gracias a las vellosidades de sus hojas</p> <p>C. Poseen raíces y tallos fuertes que controlan los vientos</p> <p>D. Realizan fotosíntesis y producen energía para los herbívoros.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Option</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>54%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	Option	Percentage	A	23%	B	54%	C	15%	D	8%
Option	Percentage											
A	23%											
B	54%											
C	15%											
D	8%											

<p><b>21 La importancia ecológica de los páramos está en que</b></p>	<p>A. Allí se encuentran un gran número de especies endémicas</p> <p>B. Los frailejones pueden medir más de dos metros y sus hojas son velludas.</p> <p>C. Se almacena gran cantidad de agua, que se libera lentamente y alimenta diversas fuentes hídricas.</p>	<p>A 3D pie chart with three segments. The largest segment is dark blue and labeled 85%. A smaller segment is light blue and labeled 11%. The smallest segment is grey and labeled 4%. A legend to the right shows three colored squares corresponding to A, B, and C.</p>
<p><b>22. Explica la importancia ecológica de los páramos</b></p>	<p>A. Para los cultivos</p> <p>B. Nacederos y almacenar agua</p> <p>C. Ayuda a los animales</p>	<p>A 3D pie chart with three segments. The largest segment is grey and labeled 62%. A medium segment is dark blue and labeled 27%. The smallest segment is light blue and labeled 11%. A legend to the right shows three colored squares corresponding to A, B, and C.</p>
<p><b>23. Los lagos, estanques y humedales se consideran ecosistemas de agua dulce:</b></p>	<p>A. Lenticos</p> <p>B. Lóticos</p> <p>C. Estuarios</p>	<p>A 3D pie chart with three segments. The largest segment is dark blue and labeled 42%. A medium segment is light blue and labeled 35%. The smallest segment is grey and labeled 23%. A legend to the right shows three colored squares corresponding to A, B, and C.</p>
<p><b>4 La imagen muestra un:</b></p>	<p>A. Zural 15%</p> <p>B. Estero 12%</p> <p>C. Morichal 50%</p> <p>D. Estuario 23%</p>	<p>A 3D pie chart with four segments. The largest segment is dark blue and labeled 50%. A medium segment is light blue and labeled 23%. A smaller segment is grey and labeled 12%. The smallest segment is light blue and labeled 15%. A legend to the right shows four colored squares corresponding to Zural, Estero, Morichal, and Estuario.</p>
<p><b>25. Los ambientes acuáticos de poca profundidad, originados por el desborde de los ríos son :</b></p>	<p>A. Esteros</p> <p>B. Morichales</p> <p>C. Estuarios</p> <p>D. Manglares</p>	<p>A 3D pie chart with four segments. The largest segment is dark blue and labeled 42%. A medium segment is light blue and labeled 31%. A smaller segment is grey and labeled 19%. The smallest segment is light blue and labeled 8%. A legend to the right shows four colored squares corresponding to A, B, C, and D.</p>

<p><b>26 Explique ¿qué recursos (bienes) nos proporcionan los ecosistemas acuáticos?</b></p>	<p>A. Suministran alimentos (peces, comida)          B. Proporcionan el agua          C. Mejoran los animales y plantas          D. No sabe</p>	<p>A 3D pie chart with three segments. The largest segment is blue, representing 'B. Proporcionan el agua' at 50%. The other two segments are smaller, representing 'A. Suministran alimentos' at 12% and 'C. Mejoran los animales' at 19%. A legend to the right of the chart lists the categories with their corresponding colors.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Suministran alimentos</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>B. Proporcionan el agua</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>C. Mejoran los animales</td> <td>19%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	A. Suministran alimentos	12%	B. Proporcionan el agua	50%	C. Mejoran los animales	19%
Categoría	Porcentaje									
A. Suministran alimentos	12%									
B. Proporcionan el agua	50%									
C. Mejoran los animales	19%									
<p><b>27. Un servicio de los ecosistemas es:</b></p>	<p>A. Regulación del clima, alimento y madera          B. Bienestar, aire limpio.          C. Respeto por los seres vivos</p>	<p>A 3D pie chart with three segments. The largest segment is grey, representing 'B. Bienestar, aire limpio' at 46%. The other two segments are blue, representing 'A. Regulación del clima' at 23% and 'C. Respeto por los seres vivos' at 31%. A legend to the right of the chart lists the categories with their corresponding colors.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Regulación del clima</td> <td>23%</td> </tr> <tr> <td>B. Bienestar, aire limpio</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>C. Respeto por los seres vivos</td> <td>31%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	A. Regulación del clima	23%	B. Bienestar, aire limpio	46%	C. Respeto por los seres vivos	31%
Categoría	Porcentaje									
A. Regulación del clima	23%									
B. Bienestar, aire limpio	46%									
C. Respeto por los seres vivos	31%									
<p><b>28. ¿Qué elementos contaminan los ríos y las fuentes de agua?</b></p>	<p>A. Basuras y derivados del petróleo          B. Botellas y gasolina          C. Aguas negras y basura</p>	<p>A 3D pie chart with three segments. The largest segment is blue, representing 'B. Botellas y gasolina' at 58%. The other two segments are grey, representing 'A. Basura y derivados del petróleo' at 15% and 'C. Aguas negras y basura' at 27%. A legend to the right of the chart lists the categories with their corresponding colors.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Basura y derivados del petróleo</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>B. Botellas y gasolina</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>C. Aguas negras y basura</td> <td>27%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	A. Basura y derivados del petróleo	15%	B. Botellas y gasolina	58%	C. Aguas negras y basura	27%
Categoría	Porcentaje									
A. Basura y derivados del petróleo	15%									
B. Botellas y gasolina	58%									
C. Aguas negras y basura	27%									



*Anexo H. Guía Salida Pedagógica N.1*



**Institución Educativa Cupiagua**

**Proyecto de Aula Unete con la Ciencia**



**Objetivo:** Reconocer que un ecosistema está compuesto por elementos vivos o componentes bióticos (animales, plantas, microorganismos, etc.) y no vivos o componentes abióticos (agua, luz, suelo, clima, etc.) y analizar las interacciones entre éstos y con su entorno.

**Integrantes del grupo:** \_\_\_\_\_

**1. Sensibilización:** Comenzando la actividad se pide que trabajen con mucha seriedad. Hagan un círculo con los integrantes del grupo, cierren los ojos por algunos minutos y en completo silencio escuchen y traten de percibir olores. Describan a continuación sus sentimientos, emociones, sonidos y olores descubiertos.

Reflexionen sobre lo que entienden de la siguiente frase “El hombre hace parte de la tierra, no es su dueño”. Escribe dos conclusiones al respecto: \_\_\_\_\_

2. Lean la siguiente información, se debe tener en cuenta para el desarrollo de la guía.

**Los Ecosistemas**

El ecosistema es un conjunto de componentes bióticos (organismos y sus relaciones) y abióticos (ambiente físico), a través de los cuales se transporta la materia y fluye la energía y es el lugar donde se reciclan los materiales (García, 2000) y se considera un sistema abierto y complejo. Un bosque, o un lago están formados por organismos (plantas, algas, microorganismos y animales) que habitan en un espacio físico; donde encuentran alimento (constituido por materia y energía), se reproducen entre sí e interactúan con otros organismos. Lo que da lugar a una serie de interacciones de competencia, de parasitismo, de simbiosis, entre otras. El ecosistema está formado por dos componentes: **la biocenosis** o el conjunto de organismos o componente biótico, y el **biotopo**, que hace referencia a las características físicas y químicas del hábitat terrestre o acuático donde viven los organismos, éste se considera el componente abiótico que influyen en el desarrollo de los organismos y está constituido por las propiedades físicas y químicas del agua y del suelo, la temperatura, cantidad de luz, entre otros.

El ecosistema es una red de relaciones entre la biocenosis y el biotopo. Las interacciones de alimentación entre organismos dan lugar a un flujo continuo de materia y energía en el ecosistema. Igualmente, los organismos se adaptan a las condiciones físico-químicas del ambiente. Por esta razón se considera que la red de interacciones entre todos los seres vivos y los elementos abióticos, dan como resultado una serie de mecanismos de adaptación, transformación y autorregulación, que se conoce como estructura funcional del ecosistema. De ahí la importancia de la preservación conjunta de los diversos elementos del ecosistema, que asegura el mantenimiento de los procesos vitales que aseguran la sostenibilidad de éste. *Tomado de Cartilla Reconexión (Camargo, 2016)*

- Construyan su propio concepto de ecosistema: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿Qué entienden por factores bióticos? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ¿Qué entienden por factores abióticos? \_\_\_\_\_
- ¿El concepto biocenosis es un sinónimo de factor biótico o abiótico? ¿Quiénes lo conforman?: \_\_\_\_\_
- ¿El concepto biotopo es un sinónimo de factor biótico o abiótico? ¿Quiénes lo conforman?: \_\_\_\_\_

2. Observen el ecosistema y completen la siguiente tabla de **FACTORES BIÓTICOS**, señalando con una X en el lugar correspondiente

Organismo	Hongo	Planta	Animal Invertebrado	Animal Vertebrado	Otro ¿Cuál?

3. Ahora describan algunos factores **ABIOTICOS** del ecosistema. Usen el termómetro ambiental.

El Suelo

La Temperatura

4. Teniendo en cuenta el recorrido y los nombres recolectados de las quebradas, caños y ríos hagan un mapa del recorrido de las fuentes hídricas aledañas a la I. E Cupiagua



Anexo I. Guía Salida Pedagógica N.2



**INSTITUCION EDUCATIVA CUPIAGUA**  
**PROYECTO DE AULA UNETE CON LA CIENCIA**



**Objetivos:** Identificar componentes de ecosistema del entorno. Diferenciar conceptos autótrofo-heterótrofo. Identificar las propiedades y características del agua a través de la experimentación.

**Integrantes del grupo:** \_\_\_\_\_

**1. Sensibilización:** La salida es una caminata que permite estar en contacto con el ecosistema, el recorrido es Cupiagua el triunfo, se requiere trabajar con disposición y seriedad. Para comenzar la actividad tómense de las manos y hagan un círculo en la rivera de la quebrada Cupiaguera, cierren los ojos y perciban los sonidos y el olor, sensaciones que cada integrante debe describir con relación al entorno de la quebrada, igualmente sería bueno que cada participante trate de asociar estas sensaciones con otros recuerdos. Continúen el recorrido en silencio para no disturbar la tranquilidad del entorno y evitar espantar a los animales.

Reflexionen sobre lo que entienden de la siguiente frase: *“Sólo cuando el último árbol esté muerto, el último río envenenado y el último pez sea pescado nos daremos cuenta de que no podemos comer dinero (Indios Cree americanos)”*. Escriban dos conclusiones al respecto:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Dibujen todos los elementos del ecosistema alrededor de la quebrada la Cupiaguera. Luego identifiquen los factores bióticos señalándolos con la letra B y los abióticos con la letra A.

3. Completen la siguiente tabla, identifiquen 10 árboles o arbustos, 5 hierbas, 10 animales que encuentren en el recorrido. Si cuentan con una cámara o celular, toma fotos de cada uno.



## Anexo J. Guía Árbol del Problema



### INSTITUCION EDUCATIVA CUPIAGUA PROYECTO DE AULA UNETE CON LA CIENCIA



**Objetivo:** Construir el árbol de problema para los impactos ambientales en las fuentes hídricas alrededor de la I.E Cupiagua y proyectar una matriz de soluciones

#### Instrucciones

Para hacer un árbol del problema es necesario identificar que un problema ambiental es toda alteración que provoque un desequilibrio en el medio ambiente, afectándolo negativamente. Los problemas ambientales prácticamente afectan a la totalidad de los elementos de la naturaleza que nos rodea. Tales como: el agua, el suelo, los animales, la vegetación e incluso el clima (Tomado de <http://parquesalegres.org/biblioteca/blog/los-problemas-ambientales/>)

1. Partiendo de definición del problema contestar las siguientes preguntas en plenaria para identificar la problemática ambiental encontrada luego del ejercicio de las entrevistas con los abuelos y el proyecto de Aula Unete con la Ciencia:

- ¿Cuál es el origen, las causas y por qué se produce?
- Qué instrumentos de prevención existían y han fallado.
- ¿Hay responsabilidades? ¿Quién o quiénes lo causan?
- ¿A qué, quién o quiénes afecta directa o indirectamente?

Lee la siguiente información:

#### ¿Qué es un árbol de problemas?

El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar una situación negativa (problema central), la cual se intenta solucionar analizando relaciones de tipo causa-efecto. Para ello, se debe formular el problema central de modo tal que permita diferentes alternativas de solución, en lugar de una solución única.

Luego de haber sido definido el problema central, se exponen tanto las causas que lo generan como los efectos negativos producidos, y se interrelacionan los tres componentes de una manera gráfica. La técnica adecuada para relacionar las causas y los efectos, una vez definido el problema central, es la lluvia de ideas. Esta técnica consiste en hacer un listado de todas las posibles causas y efectos del problema que surjan, luego de haber realizado un diagnóstico sobre la situación que se quiere resolver. Tomado de <http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural%20expressions/tools/policy-guide/planificar/diagnosticar/arbore-de-problemas/>

#### Pasos para elaborar el árbol de problemas

**Primero:** Identificar el problema que consideren más relevante y luego colocarlo como tronco del árbol. El problema se escribe en estado negativo y en forma concreta.

**Segundo:** relacionar las causas del problema central. Se ubican en las raíces del árbol

**Tercero:** verificar en el esquema de relaciones establecidas y la relación lógica que guardan las causas con el problema.

**Cuarto:** Se indican los efectos o consecuencias que provoca el problema central. Los efectos se consideran las ramas del árbol. El establecimiento de los efectos se realiza de la misma forma que las causas.

2. Observar la imagen que muestra un árbol del problema para la contaminación por basura tecnológica tomado del Blog Pensar Gran Colombiano, siguiendo la información crear su propio árbol del problema para los impactos antrópicos encontrados en las fuentes hídricas cercanas a la I.E.C para la elaboración del árbol de problemas:

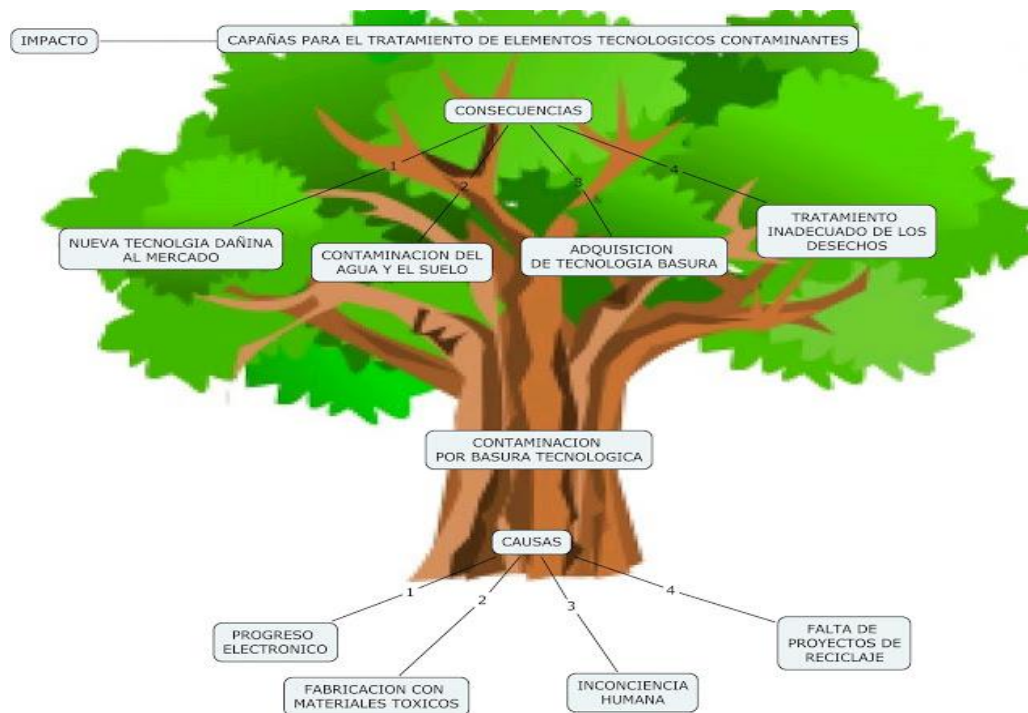


Imagen Tomada de <http://pensargrancolombiano.blogspot.com/2012/08/arbore-de-problemas.html>

3. Socializar el árbol con los demás compañeros de grado. Luego contestar:

- ¿Qué problemas fueron los que más se identificaron en los demás grupos?
- ¿Cuáles son las causas más comunes en los árboles del problema presentado por todos los grupos de trabajo?
- ¿Consideras que las consecuencias del problema que analizó el grupo son las mismas de otros problemas presentados por otros grupos? Menciona cuáles son.