

Título del proyecto

Acciones pedagógicas para proteger el Río Juan López, propuesta por la Institución Educativa La Fila.

Nombre de los estudiantes

Leydy Johana Castañeda Morales

Efraín Aldemar Barrios Forero

Centro tutorial: Ibagué

Grupo: 2H

Trabajo de investigación como prerrequisito para optar el título académico de:  
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Asesor:

Miguel Ignacio Barrios



UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE EDUCACIÓN PROGRAMA  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE  
ICONONZO, 2021

**Nota de aceptación**

---

---

---

**Coordinador académico**

---

**Jurado interno**

---

**Jurado externo**

Icononzo, junio, 2021

### **AGRADECIMIENTOS**

Nuestra maestría contó con el mejor acompañamiento de la Universidad popular del Cesar, ante lo cual expresamos sentimientos de gratitud a los docentes, por su labor en nuestra formación profesional. De manera especial agradecemos a Miguel Ignacio Barrios, director de la tesis quien orientó, corrigió y contribuyó a profundizar este trabajo, para lograr pertinencia y utilidad académica en el contexto social.

Por último, un reconocimiento especial a los estudiantes de grupo Quinto de la Institución Educativa La Fila sede Las Lajas que fueron el eje central para la realización de la investigación, por su deseo de aprendizaje y su compromiso para el desarrollo de procesos investigativos.

## DEDICATORIA

A la existencia otorgada por Dios, la cual quiero aprovechar para disfrutar de las bondades de la vida y las bendiciones recibidas.

A mi esposo, por su apoyo incondicional y su confianza para no desfallecer en un arduo proceso que implica esfuerzo y compromiso.

A mis hermosos hijos y mi amada madre por dar fundamento de mis propósitos, siendo mi inspiración.

Leydy

A mis padres, mis hijos y mi esposa les doy infinitos agradecimientos por el apoyo que me brindaron en este tiempo de ardua labor académica y laboral.

Es de apreciar su acompañamiento y consejos en los momentos difíciles, han sido mi fortaleza para no desfallecer, enseñándome que en unión se logran grandes metas.

Efraín

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN.....   | 1  |
| CAPITULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....                    | 3  |
| 1.1 Planteamiento del problema.....                                 | 3  |
| 1.2 Formulación del problema.....                                   | 5  |
| 1.3 Objetivos.....  | 5  |
| 1.3.1 Objetivo general.....   | 5  |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....                                    | 5  |
| 1.4 Justificación.....  | 5  |
| CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL.....                                 | 7  |
| 2.1 Estado del arte.....  | 7  |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales.....                             | 7  |
| 2.1.2 Antecedentes Nacionales.....                                  | 12 |
| 2.1.3 Antecedentes Regionales.....                                  | 19 |
| 2.2 Marco contextual.....   | 23 |
| 2.1.1 Ubicación Geográfica.....                                     | 24 |
| 2.2.2 Emblemas de la Institución Educativa La Fila.....             | 26 |
| 2.2.3 Aspectos educativos de la institución.....                    | 26 |
| 2.3 Bases teóricas.....   | 28 |
| 2.3.1 Educación ambiental.....                                      | 28 |
| 2.3.2 Estrategias para la recuperación de las fuentes hídricas..... | 41 |
| 2.4 Bases legales.....  | 43 |
| 2.4.1 A nivel internacional.....                                    | 43 |
| 2.4.2 A nivel nacional.....   | 44 |
| 2.4.3 A nivel regional.....   | 47 |
| CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.....                               | 49 |
| 3.1 Enfoque de la investigación.....                                | 49 |
| 3.2 Tipo de investigación.....                                      | 50 |
| 3.3 Diseño de investigación.....                                    | 51 |
| 3.4 Población y muestra.....  | 52 |
| 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....            | 53 |
| 3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....              | 54 |
| CAPITULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....             | 56 |
| 4.1 Identificación Participativa de Necesidades.....                | 56 |
| 4.1.1 Cuestionario para Docentes.....                               | 56 |
| 4.1.2 Resultados de la Entrevista Semiestructurada.....             | 66 |
| 4.1.3 Cuestionario para Estudiantes.....                            | 70 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.2   | Diseño de la Estrategia Pedagógica.....  | 85  |
| 4.2.1 | Sugerencias para la Estrategia Pedagógica de Protección de la Fuente<br>Hídrica Juan López por Docentes..... | 86  |
| 4.2.2 | Acciones de la Comunidad desde el Conocimiento Tradicional para<br>Proteger el Rio Juan López.....           | 90  |
| 4.2.3 | Estrategia Pedagógica Propuesta para Proteger el Rio Juan López.....   | 95  |
| 4.3   | Nivel de Desempeño de los Estudiantes Participantes.....   | 127 |
| 4.4   | Hallazgos Fundamentales.....   | 131 |
|       | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....  | 133 |
|       | REFERENCIAS.....   | 136 |
|       | ANEXOS.....  | 142 |

**LISTA DE TABLAS**

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 1</b> Caracterización de la Institución Educativa Técnica La Fila.....          | 38  |
| <b>Tabla 2</b> Competencias básicas para los estudiantes.....                            | 46  |
| <b>Tabla 3</b> Calidad biológica del agua – Índice BMWP/Col.....                         | 51  |
| <b>Tabla 4</b> Categorías de investigación.....  | 64  |
| <b>Tabla 6</b> Productor de contaminación.....   | 83  |
| <b>Tabla 7</b> Propuesta de la estrategia pedagógica.....                                | 109 |
| <b>Tabla 8</b> Guía de aprendizaje 1 propuesta por los investigadores y estudiante.....  | 112 |
| <b>Tabla 9</b> Guía de aprendizaje 2 propuesta por los investigadores y estudiante.....  | 114 |
| <b>Tabla 10</b> Guía de aprendizaje 3 propuesta por los investigadores y estudiante..... | 120 |
| <b>Tabla 11</b> Guía de aprendizaje 4 propuesta por los investigadores y estudiante..... | 123 |
| <b>Tabla 12</b> Guía de aprendizaje 5 propuesta por los investigadores y estudiante..... | 126 |
| <b>Tabla 13</b> Guía de aprendizaje 6 propuesta por los investigadores y estudiante..... | 128 |
| <b>Tabla 14</b> Guía de aprendizaje 8 propuesta por los investigadores y estudiante..... | 132 |
| <b>Tabla 15</b> Guía de aprendizaje 8 propuesta por los investigadores.....              | 135 |
| <b>Tabla 16</b> Lista de cotejo.....   | 141 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> Cargas contaminantes Rio Juan López- Icononzo.....   | 19 |
| <b>Figura 1</b> Análisis de oxígeno disuelto in situ.....  | 38 |
| <b>Figura 3</b> Emblemas de la institución.....  | 41 |
| <b>Figura 4</b> Órdenes usadas en estudios de calidad de agua.....   | 54 |
| <b>Figura 5</b> Acueducto.....   | 72 |
| <b>Figura 6</b> Alcantarillado.....  | 73 |
| <b>Figura 7</b> Consumo de la tubería.....   | 73 |
| <b>Figura 8</b> Color del agua del acueducto.....  | 74 |
| <b>Figura 9</b> Contaminación por industrias.....  | 75 |
| <b>Figura 10</b> Contaminación por agricultura.....  | 75 |
| <b>Figura 11</b> Contaminación por ganadería.....  | 76 |
| <b>Figura 12</b> Contaminación por residuos solidos.....   | 77 |
| <b>Figura 13</b> Residuos sólidos naturales.....   | 77 |
| <b>Figura 14</b> Contaminación por desechos plásticos.....   | 78 |
| <b>Figura 15</b> Contaminación por residuos líquidos.....  | 79 |
| <b>Figura 16</b> Contaminación por aguas negras.....   | 79 |
| <b>Figura 17</b> Proceso de separación de basuras.....   | 80 |
| <b>Figura 18</b> Proceso compostaje.....   | 81 |
| <b>Figura 19</b> Preguntas de identificación del entrevistado y <i>los beneficios del rio Juan López.</i><br>..... | 82 |
| <b>Figura 20</b> Factores y agentes contaminantes.....   | 84 |
| <b>Figura 21</b> Productor de contaminación.....   | 86 |
| <b>Figura 22</b> Fotografía 1 Río Juan López.....  | 87 |
| <b>Figura 23</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 1 por estudiantes 5°.....                   | 88 |
| <b>Figura 24</b> Fotografía 2 Río Juan López.....  | 88 |
| <b>Figura 25</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 2 por estudiantes 5°.....                   | 89 |
| <b>Figura 26</b> Fotografía 3 Río Juan López.....  | 89 |
| <b>Figura 27</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 3 por estudiantes 5°.....                   | 90 |
| <b>Figura 28</b> Fotografía 4 Río Juan López.....  | 91 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 29</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 4 por estudiantes 5°.....  | 91  |
| <b>Figura 30</b> Fotografía 5 Río Juan López.....   | 92  |
| <b>Figura 31</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 5 por estudiantes 5°.....  | 93  |
| <b>Figura 32</b> Fotografía 6 Río Juan López.....   | 93  |
| <b>Figura 33</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 6 por estudiantes 5°.....  | 94  |
| <b>Figura 34</b> Fotografía 7 Río Juan López.....   | 95  |
| <b>Figura 35</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 7 por estudiantes 5°.....  | 95  |
| <b>Figura 36</b> Fotografía 8 Río Juan López.....   | 96  |
| <b>Figura 37</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 8 por estudiantes 5°.....  | 96  |
| <b>Figura 38</b> Fotografía 9 Río Juan López.....   | 97  |
| <b>Figura 39</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 9 por estudiantes 5°.....  | 98  |
| <b>Figura 40</b> Fotografía 10 Río Juan López.....  | 98  |
| <b>Figura 41</b> Identificación agentes contaminantes en la fotografía 10 por estudiantes 5°..... | 99  |
| <b>Figura 42</b> Estrategia de interés.....   | 101 |
| <b>Figura 43</b> Acción pedagógica limpieza del afluente.....                                     | 101 |
| <b>Figura 44</b> Acción pedagógica reforestación.....   | 102 |
| <b>Figura 45</b> Acción pedagógica recolección de frascos de aceite.....                          | 102 |
| <b>Figura 46</b> Acción pedagógica manejo de residuos biodegradables.....                         | 103 |
| <b>Figura 47</b> Acción pedagógica manejo de residuos degradables.....                            | 103 |
| <b>Figura 48</b> Acción pedagógica ahorro de agua.....  | 104 |
| <b>Figura 49</b> Acción pedagógica reciclaje y reutilización de plásticos.....                    | 104 |
| <b>Figura 50</b> Reciclaje en la vereda Las Lajas.....  | 106 |
| <b>Figura 51</b> Reciclaje biodegradables.....  | 107 |
| <b>Figura 52</b> Limpieza del rio Juan López.....   | 108 |
| <b>Figura 53</b> Necesidades de reforestación del rio Juan López.....                             | 109 |

**LISTA DE ANEXOS**

|  |    |
|--|----|
| <b>Anexo A</b> Consentimiento informado de la rectoría.....              | 41 |
| <b>Anexo B</b> Consentimiento informado de los padres de familia.....    | 42 |
| <b>Anexo C</b> Formato del cuestionario para docentes.....               | 44 |
| <b>Anexo D</b> Entrevistas a adultos mayores de la vereda Las Lajas..... | 46 |
| <b>Anexo E</b> Cuestionario para estudiantes.....                        | 48 |

## RESUMEN

La investigación tuvo como finalidad proponer una estrategia pedagógica para la protección del Río Juan López del Municipio de Icononzo desde la promoción de las competencias básicas en el cuidado y la protección de las fuentes hídricas a partir de los conocimientos de los estudiantes de la Institución Educativa La Fila. Para lo cual, se tuvo en cuenta el conocimiento tradicional de los cuidados de las fuentes hídricas y los resultados sobre la percepción que tienen los docentes, adultos mayores oriundos de la vereda y los estudiantes sobre el índice de calidad del agua del Río Juan López.

En este sentido, se realizó una investigación con enfoque cualitativo, de tipo acción participativa, cuyos instrumentos de recolección de información fueron un cuestionario a veinte docentes, una entrevista semiestructurada aplicada a siete adultos mayores que viven en la vereda, un cuestionario y algunos conversatorios con cinco estudiantes. El análisis de los datos se realizó a partir de los paquetes estadísticos SPSS y Atlas.Ti. Entre los resultados se obtuvo que los habitantes reconocen los factores y agentes contaminantes de la vereda y las acciones que aprendieron tradicionalmente para proteger el recurso hídrico, los cuales fueron incorporados en la estrategia pedagógica. En conclusión, en la vereda las Lajas se conserva el conocimiento cultural y se pudo incorporar al sistema educativo para preservar el Río Juan López.

**Palabras Clave:** Educación ambiental, sostenible, Endocultural, afluyente, contaminación.

## ABSTRACT

The purpose of the research was to propose a pedagogical strategy for the protection of the Juan Lopez River in the municipality of Icononzo by promoting basic skills in the care and protection of water sources based on the knowledge of the students of the La Fila Educational Institution. For this purpose, the traditional knowledge of the care of water sources and the results on the perception that teachers, older adults from the village and students have of the water quality index of the Juan López River were taken into account.

In this sense, research was conducted with a qualitative approach, participatory action type, whose data collection instruments were a questionnaire to twenty teachers, a semi-structured interview applied to seven older adults living in the village, a questionnaire and some discussions with five students. The data analysis was carried out using the statistical packages SPSS and Atlas.Ti. The results showed that the inhabitants recognize the factors and polluting agents in the village and the actions they have traditionally learned to protect water resources, which were incorporated into the pedagogical strategy. In conclusion, cultural knowledge is preserved in the village of Las Lajas and it was possible to incorporate it into the educational system to preserve the Juan López River.

**keywords:** Environmental education, sustainable, Endocultural, tributary, pollution, pollution.

## INTRODUCCIÓN

El sistema educativo colombiano, en la actualidad, ha mostrado un interés particular en las problemáticas que afectan el medio ambiente y promoción en la planeación de estrategias pedagógicas que fortalezcan el conocimiento de los estudiantes y que mitiguen estas situaciones, desde la promoción de la sostenibilidad ambiental. Por esta razón, se requiere identificar las características ambientales en cada región y reflexionar sobre estos para involucrar a los estudiantes en la creación de alternativas que contribuyan al desarrollo sostenible, desde la enseñanza formal.

El trabajo se encuentra estructurado en primer lugar, con el planteamiento del problema ambiental, como resultado de la indagación de textos investigativos de carácter internacional, nacional y regional. De dicha exploración en investigaciones previas, se logra identificar la problemática que afecta el recurso hídrico Juan López del Municipio de Icononzo. De allí, se establecen la pregunta y los objetivos de la investigación, en correspondencia al ámbito educativo.

En segundo lugar, se presenta el marco referencial dividido en tres elementos globales que son el marco contextual, las bases teóricas y las bases legales. El propósito del este capítulo es dar a conocer el contexto de la vereda Las Lajas del Municipio de Icononzo en el cual se desarrolla la investigación, los referentes teóricos en cuanto a la educación ambiental desde el punto de vista histórico, educativo, ecológico en cuanto al índice de calidad del agua; así como las estrategias de recuperación de los recursos hídricos desde las estrategias ambientales, educativas y el saber tradicional o endocultural.

En tercer lugar, se establece el marco metodológico con enfoque de investigación cualitativa, a partir de una investigación acción participación, con una población seleccionada por la cercanía al Rio Juan López y que sean oriundos de la Vereda Las Lajas. Además, las categorías de análisis los factores contaminantes del afluente Juan López, las estrategias de recuperación del recurso hídrico y las competencias ambientales que deben desarrollar los estudiantes durante la implementación de la investigación. Por otra parte, se realiza la descripción de los instrumentos implementados en la investigación como son encuestas, una entrevista semiestructurada y conversatorios.

En cuarto lugar, la implementación metodológica y la presentación de los resultados que permitió que los estudiantes debieran realizar indagación de su contexto a partir del diligenciamiento del cuestionario, el análisis de la información, las entrevistas a la comunidad identificando factores y agentes contaminantes del Afluente Juan López. Del mismo modo, la implementación de los instrumentos permitió conocer las acciones que la comunidad ha aprendido desde el saber endocultural y así aprender las alternativas cuidado de los recursos hídricos implementados por la comunidad.

En este orden de ideas, el aprovechamiento del conocimiento de los padres de familia y la comunidad permitieron que los estudiantes de grado quinto propusieran acciones sencillas de protección y la reparación, por medio del uso adecuado y racional del agua que permitan mitigar el problema de la contaminación de la Cuenca Hídrica Juan López. Para finalizar, las conclusiones y recomendaciones; surgen del análisis y evaluación de la información, en donde se verifica el cumplimiento de los objetivos propuestos en la investigación.

## **CAPITULO I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El interés para desarrollar la presente investigación se deriva en primera medida de la importancia que tiene dar continuidad a la investigación adelantada por Buitrago debido a que concluyó que “el Rio Juan López tendrá una disminución del caudal tanto en su calidad y cantidad de agua, debido al desarrollo de prácticas laborales inadecuadas en la ribera del rio, así como el vertimiento de aguas residuales de unidades productivas y de viviendas aledañas” (Buitrago, 2014, p. 81). Igualmente, Cortolima desde el 2015 ha trabajado de manera conjunta con las entidades gubernamentales de Icononzo, para la creación de metas globales para la reducción de carga contaminante del Rio Juan López, que recibe de forma directa o indirecta (Cortolima, 2019).

En relación con lo anterior, las mesas de participación para la construcción del Plan de Desarrollo Municipal de Icononzo 2020- 2023 coincidieron que el agua potable y saneamiento básico es una necesidad de la región, por ello se deben implementar estrategias para mejorar el grado de calidad del agua, también llamado índice de calidad del agua (ICA), para afluente que abastece al Municipio. La propuesta de la administración municipal a Cortolima tiene la identificación de la contaminación del Rio Juan López, como sigue:

**Figura 1** Cargas contaminantes Rio Juan López- Icononzo

|                                     | LINEA BASE             |            |                        |            |                        |            |                        |            |
|-------------------------------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|------------|
| AÑO                                 | 2015                   |            | 2016                   |            | 2017                   |            | 2018                   |            |
| POBLACION (hab)                     | 3.707                  |            | 3.668                  |            | 3.629                  |            | 3.591                  |            |
| CAUDAL (L/seg)                      | 11.32                  |            | 11.20                  |            | 11.08                  |            | 10.97                  |            |
| Cobertura de Alc. (%)               | 85                     |            |                        |            |                        |            |                        |            |
| <b>CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO</b> | <b>DBO<sub>5</sub></b> | <b>SST</b> | <b>DBO<sub>5</sub></b> | <b>SST</b> | <b>DBO<sub>5</sub></b> | <b>SST</b> | <b>DBO<sub>5</sub></b> | <b>SST</b> |
| Generada                            | 46.20                  | 60.90      | 45.71                  | 60.26      | 45.23                  | 59.62      | 44.75                  | 58.99      |
| Colectada                           | 39.27                  | 51.76      | 38.86                  | 51.22      | 38.44                  | 50.67      | 38.04                  | 50.14      |
| Tratada                             | 0.00                   | 0.00       | 0.00                   | 0.00       | 0.00                   | 0.00       | 0.00                   | 0.00       |
| Vertida                             | 46.20                  | 60.90      | 45.71                  | 60.26      | 45.23                  | 59.62      | 44.75                  | 58.99      |

Fuente. Cortolima (2019)

Según la Figura 2, Cortolima (2019) en su propuesta de intervención espera al 2023 reducir la carga contaminante. Para lo cual, es importante considerar que las instituciones educativas deben contribuir a la conservación y protección de los recursos naturales desde entornos propicios, a pesar de las limitaciones de recursos específicos a las que se enfrenta cada lugar, como lo mencionan los derechos básicos de aprendizaje (DBA) de ciencias naturales “propone representaciones de ecosistemas característicos de su región y plantea estrategias para su conservación” (p. 7).

Se desea subrayar que, la Institución Educativa La Fila como una entidad competente para la generación de programas de educación ambiental para los estudiantes, ya que cuenta con el personal idóneo para promover la toma de decisiones de forma íntegra en el manejo de los recursos naturales. En este sentido, el Medio ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) considera importante involucrar el conocimiento reflexivo y crítico cultural para la protección del agua (MADS, 2012), De ello a continuación, se formula el problema de investigación.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide el conocimiento sobre sostenibilidad de las fuentes hídricas en las competencias medioambientales de los estudiantes de grado quinto, para proponer una estrategia pedagógica para la protección del Río Juan López del Municipio de Icononzo?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

Proponer una estrategia pedagógica para la protección de la cabecera del Río Juan López del Municipio de Icononzo- Tolima, con los estudiantes del grado Quinto de la Institución Educativa La Fila.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar el Índice de Calidad de la Cabecera del Afluente Juan López desde el conocimiento tradicional de la comunidad de los docentes, estudiantes y adultos mayores de la región.
- Diseñar guías pedagógicas para la protección de la Fuente Hídrica Juan López desde el saber endocultural desde la experiencia de los estudiantes del grado 5°.
- Evaluar el impacto de los niveles de desempeño de las competencias de sostenimiento ambiental de los estudiantes alcanzados en la participación en la formulación de la estrategia pedagógica.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

El uso de los recursos naturales suple las necesidades básicas de los seres humanos. Sin embargo, el manejo indiscriminado de dichos recursos, la contaminación por diferentes factores contaminantes, el cambio ambiental, entre otras causas han ocasionado problemas

ambientales que superan la capacidad de regeneración natural. Dado lo anterior, La educación ambiental debe enfocarse en el desarrollo de aptitudes para la incorporación efectiva de la dimensión ambiental, que por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) sugiere promover conocimientos básicos en ecología, concientizar a los estudiantes de impacto que tienen las acciones sobre el ambiente, enseñar estrategias que conlleven a solucionar problemas ambientales y adquirir habilidades necesarias para construir soluciones. (UNESCO, 1980)

En cuanto a los recursos hídricos, el Río Juan López pasa por La Vereda Las Lajas abastece de agua potable todo el Municipio de Icononzo. En este afluente, CORTOLIMA (2019) realizó un estudio de la calidad del río y los resultados en la parte de arriba del casco urbano del municipio es buena y en la parte de la Normal Superior, debajo del casco urbano, es regular según el reporte del índice de calidad del agua (ICA) de 0,66. Considerando estos resultados, el alcalde en el Plan de Desarrollo Municipal (2020- 2023) propone reducir la carga contaminante del afluente.

Por otra parte, la presente investigación reconoce la necesidad de fortalecer el currículo de la institución Educativa Las Lajas para mejorar las prácticas ambientales con relación al uso del agua del río, con el reconocimiento de los efectos en el agua por uso inadecuado, siendo actualmente una problemática de la comunidad, que requiere atención para dar protección al afluente. La optimización y cuidados del recurso hídrico debe desembocar en un equilibrio ecológico, que dé las herramientas necesarias a los estudiantes para que propicien mecanismos de conservación del recurso, como también la sensibilización de la comunidad educativa sobre la preservación de la calidad del agua, y su adecuado uso con actividades de información, capacitación y acción.

## CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL

### 3.1 ESTADO DEL ARTE

En el desarrollo de este apartado, se identifica que la educación ambiental ha tenido incremento en la cantidad de investigaciones adelantadas en los últimos años, motivadas por el interés de recuperar un medio ambiente óptimo, el cual conduce a mejoras en la calidad de vida. Lo dicho se puede soportar en el estado del arte que se presenta a continuación.

#### 3.1.1 Antecedentes Internacionales

En cuanto a la investigación para optar título en Maestría en Investigación Educativa, adelantada por Mora (2013) titulada *Hacia una cultura sustentable del agua en la población adulta del Municipio de Naolinco, Veracruz* en el cual se analizan las prácticas que hace la población con respecto al uso del agua y de esta manera identificar los problemas que deben resolverse por medio de estrategias educativas. Cuyo desarrollo se basó en la implementación de un cuestionario a 416 personas para el análisis cualitativo de la información y de los resultados se diseñó una estrategia dirigida a la población adulta para el uso sostenible del recurso hídrico.

Del estudio se concluye que “las personas no se consideran responsables de encontrar o colaborar en la solución al problema de contaminación del agua que padecen. Asimismo, aquéllos que podrían participar en la solución, dado que sí se juzgan responsables, consideran el problema como de mayor magnitud o superior a la posibilidad de sus esfuerzos y sus recursos como para que su participación incida o influya de forma positiva, por lo que se resignan a vivir en tal situación” (Mora, 2013, p. 101). Los principales aportes de la investigación son

la recuperación de la parte afectiva es indispensable, los paisajes y lugares evocan recuerdos y emociones; de acuerdo con las opiniones expresadas por los habitantes de la localidad, muchos de ellos se encuentran vinculados al río, en algunas ocasiones desde su infancia o juventud; los enlazan entrañables recuerdos de reuniones familiares, días de campo, relaciones amorosas y como efugio de la escuela para ir a nadar o pescar. Encadenar los recuerdos de un lugar limpio, un río cristalino con fauna acuática y exuberante vegetación a una visión prospectiva implica visualizar el futuro que se desea alcanzar y conlleva pensar en las acciones que es necesario realizar para que esta pueda hacerse realidad” (Mora, 2013, p. 102).

Así pues, en el análisis de los factores a considerar para el desarrollo sostenible de las fuentes hídricas se encuentran las actitudes los comportamientos y los conocimientos ambientales. Dicho de este modo, Vacio (2017) en su investigación *Análisis de la cultura ambiental en el sector educativo del Municipio de La Paz, Baja California Sur: implicaciones y recomendaciones para el desarrollo sustentable de los recursos naturales* para optar por el título de maestro en ciencias, analizó el nivel de cultura ambiental de nivel medio superior en el Municipio de La Paz, California Sur y su implementación como herramienta para la educación ambiental en este sector educativo. Logrando involucrar a 825 alumnos de 12 escuelas.

Entre las conclusiones relevantes se encuentran que los estudiantes deben realizar viajes de excursión que permitan la sensibilización, por la correlación encontrada entre las visitas a las áreas protegidas y la cultura ambiental de los estudiantes, así como mayor capacidad por parte de los estudiantes para expresar sus ideas y realizar proyectos que estimulan su interés y creatividad. Por otra parte, es indispensable la planeación de visitas

por parte de especialistas ambientales, que complementen los aprendizajes desarrollados por los docentes (Vacio, 2017).

De manera específica, la educación ambiental para la protección de las cuencas Molina (2006) en un estudio *Programa de educación ambiental para la cuenca del río Mucujún: una ventana de extensión universitaria* adelantado con 27 alumnos de cuarto año de la facultad de ingeniería forestal lograron la instalación de 5 estructuras de lombricultivo y 3 estructuras de compostaje como estrategia para la promoción de la conciencia ambiental a través del proceso educativo ambiental implementado por medio de proyectos específicos aplicados. Además de la adquisición de conocimientos importantes por parte de los estudiantes para el estudio de la calidad física, química y bacteriológica de comportamiento del régimen hídrico.

De las definiciones a resaltar en la investigación de Molina (2006) tenemos la referida a Bellorín y Rivas (1992) quienes, en la Reunión Internacional sobre Educación Ambiental, organizada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos, realizada en 1970 bajo el patrocinio de la UNESCO, en Paris, la cual definió a la educación ambiental como:

El proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico. La Educación Ambiental entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente. (p. 141)

La contribución del estudio de Molina (2006) es que promueve asumir “la realidad como una responsabilidad que además les da una experiencia práctica, a partir del proceso

educativo, que genera en los estudiantes actitudes, valores, conocimientos y destrezas que les serán muy útiles para enfrentar al mundo real como futuros profesionales y adultos” (p. 36). En este sentido, los investigadores consideran que la reflexión que permiten el diagnóstico, el diseño y la construcción de una propuesta para mitigar la contaminación del río, no solo fomentará el desarrollo del aprendizaje, sino que además permitirá al estudiante comprender que el aprendizaje va más allá de la obtención de una calificación.

Por otra parte, haciendo referencia a la metodología de investigación Zambrana (2008) en el *Plan de manejo y gestión de la subcuenca del río san francisco* desarrollada para la facultad de recursos naturales y del ambiente, en su propuesta de formular un Plan para el Manejo y Gestión de la subcuenca del Río San Francisco, para ello caracterizo el factor socioeconómico de cuatro comunidades que pertenecen a la subcuenca y con los resultados del diagnóstico biofísico de talleres de diagnóstico comunitario participativo aplicó una metodología que denominó sondeo rural participativo y aplicó talleres para motivar y sensibilizar a los diferentes actores comunitarios, estableciendo con ellos su rol y participación, resignificando la importancia de las cuencas hidrográficas para el hombre.

Es de resaltar, el objetivo de Zambrana (2008) en orientar estrategias “para revertir el proceso de degradación de los recursos naturales ocasionado por el modelo de desarrollo actual, que incrementa la vulnerabilidad ecológica y social de las tres comunidades localizadas territorialmente en la unidad hidrográfica. Con la promoción de procesos de cambio en torno a las formas de utilización de los recursos naturales, desarrollo de alternativas productivas sostenibles, protección del medio ambiente, promoción del desarrollo humano y la gestión institucional” (p.7). Lo anterior destaca la metodología implementada en la investigación es el

Enfoque participativo utilizado como estrategia metodológica para recopilar la información del componente socioeconómico a nivel comunitario, constituye un instrumento de concientización y movilización de los actores locales; ya que se inscribe en la acción y no puede ser totalmente dissociado de ella; ya que crea mayores expectativas que un diagnóstico tradicional... así pues se pudo acceder a los valores, opiniones, objetivos, al conocimiento local y a la información biofísica, socioeconómica e institucional a nivel comunitario y de la subcuenca. Además, permitió captar las necesidades, aspiraciones, demandas, oportunidades, conocimientos y destrezas que posee la comunidad. (Zambrana, 2008, p. 79)

Entre las conclusiones de la investigación que sirven como aporte a la presente investigación se identifica que

La investigación-acción-participativa en la cual se basó la investigación es un importante aporte metodológico que acerca los procesos de construcción de conocimientos a las realidades concretas de las cuatro comunidades localizadas en el territorio de la subcuenca del Río San Francisco, ya que permitió vincular al investigador comúnmente aislado de las poblaciones rurales con la vivencia de los actores sociales de la subcuenca. Su aplicación significa un cambio cualitativo en los procesos de investigación, provocando un cambio en el enfoque y la práctica del investigador, pasando de la fría constatación de situaciones y fenómenos, al compromiso y la acción social. (Zambrana, 2008, p. 82)

Así mismo, la investigación de Zambrana (2008) generó estrategias para que las organizaciones locales de desarrollo y al Gobierno Municipal de Matagalpa se involucraran y ayudaran a profundizar en los problemas que enfrentan los habitantes de las comunidades intervenidas, logrando proponer soluciones apropiadas y establecidas por medio del dialogo

para el uso y manejo sostenible de los recursos naturales que existen en la comunidad y en la subcuenca.

### **3.1.2 Antecedentes Nacionales**

En cuanto a las investigaciones llevadas a cabo a nivel nacional son referentes relevantes para el desarrollo de las definiciones y estrategias de cuidados y protección de los afluentes hídricos variedad de documentos de los cuales se resalta el adelantado por Corrales, Diosa, y Domínguez (2014)

Revela descriptivamente la percepción de los 20 usuarios de los programas forestales gubernamentales implementados en la Cuenca Hidrográfica del Río Riofrio, en el Departamento del Valle del Cauca, entre los años 2005 y 2010, en un área de 122 ha, con especies nativas como Guadua, Cedro negro, Leucaena, Chiminango, Laurel jigüa, Flor amarillo, Nacadero, Roble, Copachí, Chambimbe, Guayacán amarillo y lechudo e introducidas como Eucalipto y Urapan, en desarrollo de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo Forestal, orientadas a la ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales, con el fin de consolidar las funciones productoras, protectoras, ecológicas y sociales de los bosques y tierras forestales bajo los principios del desarrollo sostenible. (p. 9)

La investigación se hizo para analizar la efectividad y los beneficios ambientales en la cuenca de diferentes programas con los instrumentos de planificación y ordenamiento de la zona de estudio, especialmente el Plan de Ordenamiento Territorial y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, desde el componente ambiental con los instrumentos de planificación, con variedad de actividades que permitan identificar la intervención gubernamental. Una vez finalizada la propuesta, los autores concluyen que

La reforestación fue un proceso positivo para el río Riofrio, pero no es valorado de esta manera por parte de los usuarios por el desconocimiento de los componentes del ecosistema, además de identificarse desarrollo económico y social de la región mediante el uso sostenible de los recursos a mediano y largo plazo, se pudo emplear métodos cuantitativos para medir elementos importantes de los programas forestales” (Corrales et al, 2014, p. 97).

Desde otro punto de vista, el reconocimiento de los factores sociales que identifican una región es indiscutiblemente necesaria para el desarrollo de estudios de orden social como el implementado por Mahecha (2015) concluye que

Diseño de una estrategia de aula que permita la comprensión de la ecología de los ecosistemas, enfocada en el desarrollo de habilidades y actitudes de valoración y respeto por el ambiente por medio de la aplicación de una prueba diagnóstica de las ideas previas sobre conceptos asociados a los ecosistemas; que arrojó como resultado un bajo nivel en el conocimiento de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas por parte de los estudiantes. Del análisis de la prueba y de elementos curriculares como el plan de estudios institucional; surgen los ejes centrales tenidos en cuenta para el diseño y elaboración de la estrategia, la cual se apoya también en la teoría del aprendizaje significativo y el método de estudio de casos (p. 9).

El desarrollo pedagógico implementado por Mahecha en esencia aborda los elementos conceptuales de ecosistemas, el flujo de materia y energía en los ecosistemas , la Estructura y niveles tróficos, las Cadenas y redes tróficas, las pirámides ecológicas o tróficas, los ciclos biogeoquímicos, la clasificación de los ecosistemas para ser aplicados en la educación ambiental a partir de la comprensión del ecosistema, en una estrategia de aula Bienes y servicios ecosistémicos por medio de acciones antrópicas en los ecosistemas y su

relación y síntesis de conceptos. Desde la relación que tienen los estudiantes con saberes previos adquiridos ednoculturalmente por la ubicación geográfica de los estudiantes que intervinieron en el estudio, factor que se considera relevante en cuanto a los estudiantes de la Institución Educativa La Fila del Municipio de Icononzo.

Es de resaltar que para la autora “enfocar el proyecto a un modelo replicable tanto en infraestructura como en conceptualización, no solo en la ciudad de Bogotá sino a nivel Latinoamérica, teniendo en cuenta que las problemáticas sociales, ambientales y culturales son similares. Entender la importancia de los niños dentro de una comunidad, su comportamiento y el desarrollo por cada una de las etapas, esto fue la clave para diseñar cada uno de los espacios dentro del volumen arquitectónico” (Mahecha, 2015, p. 76).

En cuanto a los hallazgos alcanzados en la investigación de corrales et al (2014) y Mahecha (2015), se puede percibir que son sintetizados por García (2017) quien lleva a cabo un estudio de los conceptos sobre los ecosistemas obtenidos de una experiencia didáctica de aprendizaje basado en proyectos y trabajo colaborativo. La cual se adelantó con “estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Nuevo Compartir del Municipio de Soacha y se encontró que la conceptualización se logró a partir de la observación del humedal” (p. 9). Sobre los resultados, nuevamente se destaca que el contacto con el medio ambiente sensibiliza la capacidad de investigación de los estudiantes y mejoras en la comprensión conceptual, así como el aumento del vocabulario científico (García, 2017, p. 89).

Otro estudio que evidencia la pertinencia de la participación de la comunidad para la recuperación de las cuencas hídricas es el llevado a cabo por Adarme, Córdoba Ordoñez Y Gómez (2015) sobre la concientización de estudiantes del grado cuarto y la expedición pedagógica a la microcuenca “El Calandayma”, en la cual se puede observar la tala y

posteriormente las quemas indiscriminadas cerca al nacimiento del agua como ocasionaron la disminución considerable de la microcuenca.

Los estudiantes evidenciaron la amenaza inminente que dentro de muy poco tiempo quedaría sin acueducto la cabecera del corregimiento de Fátima y la vereda La Esmeralda. De las acciones adelantadas, los estudiantes “quedaron convencidos que debemos proteger el medio ambiente y en especial las cuencas de agua y que a futuro en la quebrada el Calandayma se sembraran aproximadamente cien arboles de nacedero como también los dueños de los predios aledaños tomaron conciencia por lo que de ahora en adelante ayudaran a cuidar los árboles como también quedara protegida con alambre de púa una zona alrededor de la misma para evitar el ingreso del ganado a la microcuenca” (Adarme, 2015, p. 31).

En consecuencia, se encuentra la implementación de un proyecto de reforestación de la cuenca hídrica Chusalongo en la vereda Los Alpes Municipio el Tablón de Gómez Departamento de Nariño por Arcos, Martínez y Ojeda (2015) “reforestando con plantas nativas para el mantenimiento de la microcuenca con el fin de lograr un aumento en el caudal de la franja protectora y de esta manera conservar el agua. La deforestación de los bosques cercanos a la microcuenca tendrá dentro de sus principales consecuencias inmediatas y directas la disminución del agua con destino al consumo humano a través del acueducto público, como parte de este proyecto se realizó un diagnóstico, encuestas, talleres de apoyo para capacitación por parte de las Investigadoras” (p. 15).

Otro proyecto de reforestación realizado a nivel nacional fue llevado a cabo por Hernández (2014) sobre “la problemática ambiental que ha afectado a agricultores y a finqueros, cuyos predios colindan con la microcuenca del Río Chiquito, en época de invierno se presentan algunos fenómenos esporádicos de erosión y en verano se dificulta la

recolección de agua para el ganado y para consumo en las fincas. Ante el reconocimiento de la necesidad presente en la comunidad el proyecto de reforestación en la región tendría no solamente beneficios ecológicos y sociales, sino también económicos, puesto que se podría emplear mano de obra calificada del área objeto de intervención” (p. 4).

De los resultados obtenidos por Hernández (2014) el autor destaca que el desarrollo del proyecto dejó una huella ambiental en la vida de los participantes y puede trascender para futuras generaciones, puesto que se logra vincular a las personas en el compromiso, la conciencia y la practica ambiental del estudiante, desde sus actuaciones y conocimientos del deber social y ambiental. Del mismo modo, Hernández que la información sea multiplicada y sirva como base a otras experiencias que contribuyan a mejorar el medio ambiente.

Como se puede apreciar en la búsqueda de antecedentes los proyectos de reforestación son muy utilizados, como el realizado por Ramos (2017) para la recuperación de las cuencas que implementó en la parte alta de la microcuenca de la Quebrada blanca, que se caracteriza por ser la fuente abastecedora de agua para el acueducto de la cabecera municipal y las veredas El centro y el Carmen en el Municipio de San Juanito-Meta, para estabilizar los terrenos del área. En este proyecto se puede apreciar, para implementar la propuesta Ramos reforestó 5 hectáreas, que permite la estabilización de la ladera y protegerá las áreas circundantes al nacimiento del afluente, además de la protección del acueducto municipal, del mismo modo se determinó que sumado al factor ambiental, también contribuye social y económicamente; ya que permite recuperar las fuentes hídricas del Municipio de San Juanito Meta, contribuyendo al sostenimiento ambiental de la región y la calidad de vida de sus habitantes.

Desde el ámbito pedagógico, la investigación titulada *la educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia* de Rengifo, Quitiaquez y Mora (2017)

La falta de educación ambiental en el contexto social colombiano que forme la conciencia de los ciudadanos, en el uso y mantenimiento responsable de las fuentes hídricas; teniendo en cuenta la ley 99 de 1993 que crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional del Ambiente SINA, en su artículo 5. Y por ello, se crean los planes y programas docentes y el pensum que en los distintos niveles de educación nacional se adelantan en relación con el medio ambiente. En este sentido se debe promover que las personas adopten modos de vida que sean compatibles con la sostenibilidad adquirida, mediante la adecuada exploración, explotación, utilización, y manejo de los recursos naturales. Como resultado de todo este proceso investigativo la educación ambiental debe ir dirigida a la solución de la problemática ambiental, sino a comprender dicha relación a partir de que es el espacio quien va a imprimir al individuo ciertos significados para llevar una interacción constante, en donde los actores interpretan y elaboran nuevas construcciones, con el fin de acrecentar las bases de una identidad social afiliada al entorno.

Las conclusiones presentadas por Rengifo et al (2017) que son consideradas en esta investigación está el reconocimiento de “las políticas gubernamentales como acciones necesarias que permitan a la población interrelacionarse estrechamente con su gobierno, principalmente local. Por otro lado, el papel de los docentes ambientales en la coordinación interinstitucional e intersectorial, con un nuevo enfoque educativo concentrado en la investigación acción participación democrática y gestión integral del entorno. En cuanto al

aporte educativo, es una acción que debe fomentarse, por la posibilidad de interrelación e intercambio de las experiencias para solucionar las problemáticas ambientales” (p.16).

Los procesos educativos inmersos en las propuestas pedagógicas ambientales son: “Informar, capacitar, orientar, sensibilizar a través de la resolución de los problemas ambientales, los debates y discusiones, investigación acción participativa (IAP), los talleres, el trabajo de campo, las campañas ecológicas, los grupos ecológicos de los diferentes sectores sociales deben promover la valoración y concientización sobre los ciclos de la naturaleza y sus manifestaciones en plano local y global lo cual ayude a conocer y manejar los riesgos presentes y futuros en el medio ambiente y en las sociedades” (Rengifo et al, 2017, p. 16).

Por último, sobre la metodología implementada en los diferentes estudios resalta la investigación acción participativa (IAP), y de las acciones que sobresale la estrategia de reforestación, una idea fresca y diferente es la propuesta por Riaño (2018) titulada *Estrategias para cuidar nuestras fuentes hídricas* desde la planificación del trabajo, la identificación y el análisis de los hechos mediante un diagnóstico del estado de la cuenca, la implementación de estrategias de mejoramiento y la evaluación de los resultados a los estudiantes de grado 802 de la I.E.D Las Villas del Municipio de Cagua.

De la intervención sobre la fuente hídrica por parte grupos ecológicos Riaño (2018) reconoce que “los estudiantes asumen parte de estas actividades de forma agradable, pero al delegarle el compromiso de ayudar a cuidar y trabajar en torno a ello ya no lo hace, muchas veces porque falta concientizarlos e involucrarlo desde los primeros años de infancia. Para los estudiantes hacer parte de estos proyectos es una nueva alternativa de formación hacia el trabajo comunitario, adicional que contribuye a los procesos de construcción de conocimiento, de inclusión y construcción colectiva que puedan propender por mejorar la

calidad de sus entornos” (p. 19). Es de rescatar en este trabajo el estudio de especies nativas e indicadores de contaminación en la fuente para medir biológicamente avances en el proyecto.

### **3.1.3 Antecedentes Regionales**

Entre los antecedentes regionales se encontraron cuatro investigaciones relacionadas entre sí, la primera la adelantada por Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), por medio de un proyecto propuesto desde el Plan de Desarrollo Municipal y aprobado para el municipio para la recuperación de los afluentes que entre los factores de preocupación está el reporte de fuentes hídricas que no se encuentran por las sequias que se generaron en la zona y especialmente por las malas prácticas desarrolladas en las cercanías de los mismos, además de los continuos incendios forestales que contribuyeron al proceso de la pérdida de los recursos hídricos cercanos.

El proyecto de CORTOLIMA tiene como proyección de realización del 2019 al 2023 y se considera relevante puesto que es paralelo a la implementación de la estrategia pedagógica planteada en este proyecto, de los resultados de indagación realizados por CORTOLIMA (2019) se debe destacar que “encontró que los índices de calidad de agua de la zona son principalmente definidos por conminación orgánica (ICOMO) y los sólidos suspendidos (ICOSUS), lo que determina que es receptor de contaminantes fisicoquímicos y microbiológicos. Por eso se determinó como propuesta la reducción de carga contaminante” (p. 4).

Sumado a lo anterior, y asumiendo tal vez como la investigación más importante a nivel regional la tesis doctoral llevada a cabo por Buitrago (2014) quien suscita:

Las características peculiares del agua son el resultado de su polivalencia ambiental y sus roles económicos y sociales. Pero también el agua tiene funciones ecológicas fundamentales que influyen en el ciclo de la vida de todos los seres vivos. En el futuro la demanda crecerá con el incremento de la población y la expansión económica, además al mismo tiempo los recursos de agua permanecerán estables en términos de cantidad disponible, pero decrecerá la cantidad que se puede usar debido al deterioro de la calidad causada por la contaminación. Como principio fundamental generar programas y proyectos, que pretendan asegurar el manejo eficaz del recurso hídrico, de acuerdo con los requisitos legales y las necesidades propias de las entidades usuarias además contiene elementos técnicos y conceptuales que permiten el uso adecuado del agua durante la operación, prestación y utilización del servicio, basado en la formulación de medidas de control, manejo, conservación y protección del recurso hídrico (p.13).

Cuyas conclusiones son relevantes para la presente investigación con el reconocimiento de “la intervención antrópica por las actividades forestales practicadas en diferentes condiciones climáticas, topográficas o geológicas, sin las técnicas apropiadas en la mayoría de los casos, está causando desequilibrio en los ecosistemas, especialmente en las regiones más susceptibles. La mayor parte de las zonas por debajo de los 1000 m.s.n.m presentan condiciones secas y corresponden a la parte baja de la subcuenca del Rio Juan López donde se encuentran praderas con *brachiaria decumbes* para proporcionar alimento ha ganado criollo. Estas praderas para su establecimiento y desarrollo necesitan prácticas silvopastoriles y manejo semiestabulado de las ganaderías, para evitar afectación del suelo y sobrecarga. Al ampliar la frontera ganadera los bosques y los nacimientos de agua del área son afectados como los componentes bióticos del ecosistema (vegetación y fauna).

Con afectaciones “en el suelo, aumento en el grado de deforestación de la cuenca que generó disminución del caudal, contaminación directa por aguas residuales y desechos sólidos de los hogares cercanos a la cuenca así como fenómenos de erosión y compactación, consecuencia de prácticas agrícolas no adecuadas (sobre utilización del suelo y agua, uso intensivo de agroquímicos), ganadería , talas, quemas, actividades estas que unidas a factores climáticos extremos contribuyen al avance, incremento e intensidad de los procesos de desertificación, sequía y pérdida de bienes y servicios ambientales importantes para el desarrollo de las comunidades de base, entre ellos, disminución de la capacidad productiva de los suelos y de la calidad y cantidad de agua, reducción de la vegetación representativa y biodiversidad asociada, deterioro de la calidad de vida, por tales razones es importante adelantar estrategias para la conservación y protección de las áreas boscosas al igual que educación y asistencia técnica al campesino” (Buitrago, 2014, p. 82).

Quedando claro, como lo menciona Buitrago (2014) que “por todos estos efectos negativos que causan el manejo inadecuado de los recursos los Sistemas Agroforestales se presentan como una alternativa de producción sostenible incorporando a los sistemas de cultivos, ganadería convencional el componente árbol que es muy importante para la recuperación y conservación del suelo y mejorar las condiciones micro climáticas de la finca, además de algunas especies que sirven de forraje para el ganado, esta forma de producción permitiría a los suelos volver a tomar una cobertura arbórea alta para empezar a regular los caudales en la zona y disminuiría la sedimentación”. Así como la necesidad de una intervención pedagógica para la mitigación de la problemática.

En cuanto a la metodología de investigación en entornos educativos Andrade (2017) se amplía “la reflexión sobre el pensamiento ambiental en estudiantes de tercero de primaria de la Normal Superior de Ibagué, la cual pretende abordar desde su complejidad

concepciones de ambiente y sus implicaciones en la sociedad. En un desarrollo de 5 capítulos de aplicación de una secuencia didáctica, el análisis de las representaciones gráficas como pre-test y la aplicación del formulario Likert como post-test, se caracterizaron concepciones de ambiente de los estudiantes y se dilucidó su forma de concebir la complejidad ambiental. Entre los resultados alcanzados se determinó que los estudiantes conciben el ambiente como un sistema dinámico y complejo de relaciones e interrelaciones entre todos los seres y los factores abióticos (relación recíproca)” (p.14).

En dicha investigación Andrade (2017) concluye “la educación ambiental desde su propuesta sistémica e integral, interdisciplinaria, científica, social y participativa, estética y ética, presume una premisa de importancia significativa para alcanzar procesos de cambio en las personas orientado hacia un sistema de relaciones armónicas entre todos los seres, integrando procesos naturales, sociales, culturales, económicos y éticos; dejando atrás la concepción de interdependencia hombre-ambiente-ciencia” (p. 118).

La importancia de la realización de la investigación contribuye a propuestas como la desarrollada por Cañón y Mora (2016) para un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector c de la Vereda Basconta en el Municipio de Icononzo – Tolima, con la problemática de contar con la conexión de mangueras a la quebrada para abastecerse de agua sin ningún tipo de tratamiento, la población de la vereda actualmente.

**Figura 2** Análisis de oxígeno disuelto in situ.



Fuente. Cañón (2017).

En las conclusiones sobre la propuesta de Cañón (2017) se determinan Las posibles fuentes de abastecimiento de agua potable para el Municipio de Icononzo que son la Quebrada Las Lajas, Guaduita y Juan Lopitos, y finalmente de acuerdo a los criterios de calidad, cantidad y continuidad del agua se analizan los parámetros exigidos para el estudio de la fuente; DBO, Coliformes totales, Oxígeno disuelto, pH, turbiedad, Color verdadero, Gusto y Olor, Cloruros y Fluoruros establecidos en la normatividad colombiana para suministrar de agua al sector C de la vereda Basconta como fuentes regulares” (p. 62).

### 3.2 MARCO CONTEXTUAL

El marco contextual se abordaron aspectos físicos, sociales, culturales, históricos y económicos del Municipio de Icononzo desde lo general hasta lo particular de La Vereda

Las Lajas por donde baja el río Juan López como aproximación al objeto del estudio en un trabajo investigativo.

### **2.1.1 Ubicación Geográfica**

En cuanto a la reseña histórica del Municipio de Icononzo en la cual se menciona que la fundación 1888 de un corregimiento de Icononzo denominada La Parroquia, cerca de la comunidad de Guamitos, mediante Ordenanza No. 3 del 16 de Julio 16 de ese año. A partir de ese momento empezó el crecimiento del Municipio de Icononzo, al oriente del departamento del Tolima, con una altura de 1304 metros sobre el nivel del mar y su temperatura media es de 21° centígrados. Este municipio hace parte de la subregión del Sumapaz con otros municipios como Melgar, Carmen de Apicalá, Villarrica y Cunday. (Gobernación del Tolima, s. f.)

Por lo que se refiere a la economía, este municipio es identificado como zona agrícola y ganadera, con principales productos de producción como el café y diversidad en frutas favorecidas por el clima que oscila entre 16° C y 21°C; y hay producción ganadera, porcina y de aves de corral. Con respecto a la ubicación del Municipio de Icononzo, la señala que limita por el norte con la Buenos Aires, al sur con la Vereda La Georgina, en el oriente con se encuentra la Vereda San José y por el Occidente La Vereda Las Lajas en la cual el “95% de la población posee luz eléctrica, acueducto, pero carece de alcantarillado y por ello tienen pozos séptico. (Gobernación del Tolima, s. f.)

Desde el punto de vista de la salud, se encuentran problemas gastrointestinales, fiebres, gripes, alergias en la piel y un bajo nivel de desnutrición en los infantes y adultos, sumado a la dificultad de acceso a la atención médica, puesto que no se tiene un centro médico que cumpla los requerimientos básicos esperados Gobernación del Tolima (s. f.).

Así mismo, la Cuenca Juan López se describe como el afluente con mayor importancia, debido a que es el que abastece de acueducto a todo el municipio y cuenta con una área de 8115.77 Hectáreas, en su trayecto se desliza por la vereda las Lajas. (Gobernación del Tolima, s. f.)

En este lugar se desarrolló la investigación y es un punto cercano a la ubicación de la bocatoma de abastecimiento del acueducto municipal. Igualmente se encuentra en esta vereda la sede las Lajas de la Institución Educativa la Fila que en la descripción que aparece en el manual de convivencia escolar (s.f.) se encuentra la ficha de caracterización se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1** Caracterización de la Institución Educativa Técnica La Fila

|   |
|---|
| Nombre:   |
| INSTITUCION EDUCATIVA TECNICA LA FILA - SEDE PRINCIPAL                    |
| Carácter: Académico   |
| Especialidad: Académica   |
| Grados: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11   |
| Género: Mixto   |
| Zona: Rural   |
| Jornadas: Mañana, Tarde   |
| Código de Establecimiento: 273352000201                                   |
| Numero de Sedes: 7  |
| Nivel Educativo: Preescolar, Educación Media, Secundaria, Básica Primaria |
| Dirección: Vereda La Fila   |
| Niveles, Grados y ciclos.   |
| Modelos:  |
| Colegios con modelos Educativos para Niños y Jóvenes:                     |
| Colegios con Escuela Nueva  |
| Colegios de Educación Tradicional   |
| DIRECCIÓN: VDA LA FILA, TOLIMA, ICONONZO.                                 |

Fuente. Construcción propia

### 2.2.2 Emblemas de la Institución Educativa La Fila

En el manual de convivencia (s.f.) también se presentan los emblemas institucionales como parte de la identidad de la Institución Educativa La Fila, que fueron diseñados por la comunidad educativa que significan la misión y la visión.

**Figura 3** Emblemas de la institución



Fuente. Manual de convivencia Institución Educativa La Fila

### 2.2.3 Aspectos educativos de la institución

Particularmente, se puede mencionar que en el contexto educativo de la región “el 70% de la población posee la educación básica primaria, el 10% educación media, el 5% profesionales y el 15% son analfabetos” (Proyecto Educativo Institucional, 2010). Con respecto, al tipo de familias hay una gran cantidad de familias monoparentales, así como familias extensas, algunos de estos niños no ingresan a estudiar o desertan sin finalizar sus estudios de secundaria y media académica.

Además, la población es flotante, lo que conlleva a que los estudiantes en el transcurso del año se retiren, en la misma medida se observa la incorporación de

estudiantes nuevos, de los cuales se puede identificar razones económicas como cuidadores de las tierras para el trabajo de agricultura. En este sentido, desde el Proyecto Educativo Institucional (PEI) se identifica la significación pedagógica que se ha llevado a cabo en la institución con la creación de las “escuelas rurales mixtas con educación Media con profundización en Educación Para el Trabajo, Educación de adultos (CAFAM), el proyecto Escuela y Café y Telecentros Comunitarios, factor que ha permitido un avance significativo en la comunidad, un desarrollo cultural muy notorio, percibiéndose claramente nuevas vías de acceso al mejoramiento socioeconómico de la región” (PEI, 2010. p. 12).

Como resultado de la incorporación de los modelos flexibles y sus proyectos tienen en cuenta los factores sociales, “causando un efecto curricular que emerge de las carencias, necesidades y problemas de la comunidad, que se evidencia en la atención en un 97% de niños y jóvenes en edad escolar” (PEI, 2010, p. 16). Aunque este panorama se ve frecuentemente afectado por las dificultades de infraestructura en cuanto a los escenarios deportivos, restaurante escolar, laboratorios, unidades sanitarias y aulas de clase apropiadas.

De los aspectos mencionados, la Institución Educativa La Fila mediante la implementación de estrategias de flexibilización y el respeto por los ritmos de aprendizaje para asegurar la permanencia de los estudiantes y obtener mayores niveles de calidad y cobertura educativa (PEI, 2010). Dicha estrategia ha producido resultados gratificantes como la promoción de estudiantes desde el año 2005 como bachilleres académicos. Según el seguimiento a los egresados se ha identificado que “un 10% se ha desplazado a la zona urbana para ubicarse en diferentes actividades laborales y 2% ha continuado sus estudios a través de cursos de formación con el SENA, formación técnica, tecnológica y profesional” (PEI, 2010, p. 43).

## **2.3 BASES TEÓRICAS**

Los conceptos y autores presentados en este apartado tienen como objetivo definir la educación ambiental, desde los aspectos histórico, de las competencias educativas, los factores que afectan el equilibrio ecológico, así como las estrategias que puedan ser conocidas e implementadas por los habitantes del municipio.

### **2.3.1 Educación ambiental**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020) define “la educación ambiental como la formación integral y sistémica de ciudadanos colombianos para conocer; ser y actuar coherentemente con el desarrollo sostenible, desde la enseñanza formal, no formal e informal, usando como educadores a los dinamizadores ambientales, dirigentes juveniles, guardaparques voluntarios, promotores de salud, líderes y organizaciones comunitarias rurales y urbanas, entre otros”. Estructurado desde las dimensiones cultural, individual, social, económico y político.

Desde este punto de vista en Rengifo, Quitiaquez y Mora (2012) plantean la educación ambiental como

una corriente internacional de pensamiento y acción, su meta es procurar cambios individuales y sociales que provoquen la mejora ambiental y un desarrollo sostenible, proporcionando la información y los conocimientos necesarios en la población colombiana para que esta adquiera conciencia de los problemas del ambiente, creando en ella predisposición, motivación, sentido de responsabilidad, pertenencia y compromiso para trabajar

individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones, lo cual va forjando una identidad ambiental orientada hacia la construcción de significados, expresados en como los recursos naturales representan una calidad de vida, la satisfacción de necesidades básicas y fortalecer la relación con su entorno (p. 9).

### ***2.3.1.1 Aspecto histórico de la educación ambiental en Colombia***

En los estudios realizados en educación ambiental se encuentran importantes aportes, sobre la línea de tiempo que ha presentado la incorporación de este proyecto en Colombia, de los acuerdos obtenidos a partir de los congresos realizados en torno a este tema. Cuyo fin, además de generar una conciencia y soluciones pertinentes a los problemas ambientales actuales, con un mecanismo pedagógico que influya en la interacción que existe dentro de los ecosistemas con procesos eficaces donde se actúe éticamente, teniendo la participación de todos los habitantes.

A nivel internacional los eventos más influyentes pensar en la educación ambiental están definidos por la revolución industrial (1850- 1970) y la revolución verde que llevaron desarrollo en las industrias química, eléctrica, del petróleo, del acero, el perfeccionamiento de las maquinarias y el desarrollo agrícola en cuanto al mejoramiento genético de los cultivos, el uso de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas (Pita, 2016).

Como respuesta a la problemática en la línea de tiempo educación ambiental en Colombia escrita por Pita (2016) referencia los encuentros que se han llevado a cabo para la creación de una educación ambiental y entre lo mencionado se encuentra la teoría de desarrollo sostenible, establecidas por Meadows, Randers, Meadows & Behrems en 1972, el cual se refiere “al hecho de suplir las necesidades actuales de la población sin malgastar

los recursos y patrimonio de futuras generaciones, aspecto que delimita el crecimiento del planeta en sus dimensiones social, ambiental y económica” (p.120).

La autora también resalta el planteamiento del químico James Lovelock en 1983 sobre la tierra como ser vivo, teoría que dio paso a la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales como el calentamiento global y deterioro de recursos naturales (Pita, 2016). Que en consecuencia se sería una idea adoptada por las Naciones unidas (1992):

La educación ambiental es un proceso que reconoce valores y aclarar conceptos centrados en fomentar las actitudes, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y la interrelación con la naturaleza. La educación es fundamental para adquirir conciencia, valores, técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación comunitaria efectiva en decisiones. Así lo afirma la conferencia de toma de decisiones (p. 20).

Otro de los aportes importantes en este tratado de Educación Ambiental hacia sociedades sustentables y de responsabilidad global, es considerar que:

La educación ambiental para una sociedad sustentable equitativa es un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto de todas las formas de vida. Tal educación afirma valores y acciones que contribuyen para la transformación humana y social para la preservación ecológica. Ella estimula la formación de sociedades socialmente justas y ecológicamente equilibradas, que conservan entre sí la relación de interdependencia y diversidad. Esto requiere responsabilidad individual y colectiva a nivel local,

nacional y planetario. La educación ambiental debe generar, con urgencia, cambios en la calidad de vida y mayor conciencia en la conducta personal, así como armonía entre los seres humanos y entre éstos con otras formas de vida (Naciones unidas, 1992, p. 20).

Los congresos de la UNESCO y PNUMA se siguen llevando a cabo en 1997, 2002 y consecutivos dejando claridad que la educación ambiental (EA) es una estrategia internacional a nivel mundial. Es así como se plantea la educación ambiental como la “formación en valores tanto a nivel colectivo como individual, con el fin de formar una sociedad más respetuosa hacia las personas y hacia la propia naturaleza que constituye el entorno de la sociedad humana” (Oraison, 2000, 25). En la actualidad se puede concluir que

La educación ambiental a lo largo de la historia ha sido un concepto en constante evolución que le ha permitido al hombre en un principio el reconocimiento del impacto sobre los recursos naturales, para luego generar estrategias de mitigación y conservación de la naturaleza, involucrando todos los sectores económico, social y político, estimulando en la población actitudes y aptitudes de conciencia en el manejo de los recursos, de tal forma que se utilice la educación para la búsqueda del desarrollo sostenible (Pita, 2016, p. 123).

### **2.3.1.2    *Estándares básicos de competencias***

Para la incorporación de la educación ambiental el ministerio de educación nacional cuenta con dos documentos que orientan los mecanismos y ejemplifica estrategias a implementar en el entorno de educación formal para ello, el primero son los Estándares Básicos de

Competencias para el área de Ciencias Naturales y educación ambiental, y el segundo proyectos ambientales escolares (PRAE)

En cuanto a las competencias ambientales que se potencializarán a partir de la implementación del proyecto objeto de estudio desde los estándares básicos (MEN, 2004) está “identificar y describir la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno; explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente; justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas” (p. 22). En la cartilla PRAE 2012, en la ruta de navegación se encuentra una directa relación del texto con el cuidado y protección del agua y define

La educación ambiental como proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de 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 (MADS, 2012, p. 20).

El medio ambiente o ambiente se conceptualizó de una forma global por el MEN (2002) como “un sistema dinámico definido por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivientes y todos los elementos del medio donde se desenvuelven, sean estos elementos de carácter natural, o bien transformados o creados por el ser humano” (p. 18). En el mismo sentido, Spinelli (2005) define el ambiente como un conjunto de factores externos que actúan sobre un organismo, una población o una comunidad y a la vez inciden en el crecimiento, desarrollo, reproducción y supervivencia de los seres vivos.

Del mismo modo, Novo (1996) pretendía que se entendiera que desde el aula de clases se tiene incidencia en los impactos globales. En síntesis, los investigadores conjugaron este conjunto de competencias propuestas para los estudiantes que intervengan en el presente estudio, planteadas desde los diferentes documentos de los ministerios y autores, y lo sintetizaron en tres competencias ambientales definidas en la siguiente tabla;

**Tabla 2** Competencias básicas para los estudiantes

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>SABER</b>     | Análisis características ambientales de mi entorno y peligros que lo amenazan.                |
| <b>HACER</b>     | Genero opciones de respuesta y propuestas sostenibles   |
| <b>SABER SER</b> | Actúo siguiendo los sistemas de valores colectivos, basando su actuar en un constructo ético. |

Fuente. Construcción propia

### **2.3.1.3 Equilibrio ecológico**

El equilibrio ecológico se conoce como la estabilidad y armonía entre el hombre y los seres vivos con su ambiente. Dicho de otro modo, es lograr que el hombre aproveche los recursos del medio ambiente sin afectar la diversidad de especies del ecosistema. Esto es lograr que la humanidad haga uso y cuidados de los recursos naturales para mantener la cadena alimenticia de las especies con estabilidad ecológica, es decir que tenga competencias ambientales.

Para lograr el equilibrio ecológico se deben desarrollar medidas y acciones sostenibles con el medio ambiente. En la actualidad, todo el estudio del ambiente se trabaja a partir del desarrollo sustentable, Zapata, Quiceno y Tabares (2016) reconocen el equilibrio ecológico como “un ejercicio fundamental para el fortalecimiento de una

sociedad y su comunidad, de un territorio, una nación y la única manera de preservar el equilibrio del planeta. Cada persona, desde lo más sencillo de sus actos, puede modificar el comportamiento de la tierra y de sus habitantes, tanto hacia resultados positivos como catastróficos” (p. 117).

En relación con lo anterior, el agua es fundamental para la vida y considerada como uno de los objetivos de la educación ambiental, por medio de la promoción de una cultura de respeto y responsabilidad social por el recurso hídrico por parte del 100% de los usuarios (MADS, 2012, P. 43).

Así pues, es importante señalar que es de interés en la investigación trabajar en la cabecera del río, puesto que es el lugar más cercano del río con la población que va a realizar el estudio, además que se considera que la recuperación de la cuenca hidrográfica que por definición del (MADS, 2012) tenemos que es una “superficie de drenaje natural delimitada y definida de forma natural por el relieve, donde las aguas superficiales y subterráneas vierten a una red natural mediante uno o varios cauces de diferente forma que fluyen a un río principal, a un depósito natural de agua o directamente al mar, para uso del ser humano, los animales, las plantas y también para producir energía” (p. 23).

#### **2.3.1.4 Factores contaminantes del agua**

Para poder mitigar una situación problemática es indispensable conocer todos los factores que intervienen en la situación objeto de estudio, de este modo es indispensable conocer los principales contaminantes del agua. Es de mencionar que los recursos acuáticos tienen muchas amenazas. Algunas de estas son debido a los cambios de la naturaleza, sin embargo, la mayoría proviene de los humanos y de su progreso. Desde el estudio realizado por Valencia, Ortiz, y Gómez (2014) menciona que los factores son:

Los cambios climáticos extremos, tales como ondas de calor, pueden acabar con nuestras fuentes de agua. Las tormentas violentas y otros desastres naturales pueden ensuciar el agua tanto que no sea útil para los animales ni para el hombre. Los contaminantes del aire tales como el polvo, el hollín y las cenizas, caen sobre nuestras fuentes de agua. Estos materiales pueden contaminar el agua de las ciudades. Una corriente de agua salada proveniente de los océanos o derrames de combustibles fósiles, tales como gasolina, Diesel y keroseno, pueden contaminar las reservas locales, así como los acuíferos. Durante los desastres naturales, otros contaminantes también pueden amenazar nuestras fuentes de agua. Los desechos industriales, la basura, los restos de las plantas, los desechos de las construcciones y de los carros, cargan nuestros recursos hídricos, tales como los ríos (p. 5).

Entre los factores contaminantes los autores coinciden que existen aquellos que desde el ecosistema generan afecciones en la calidad del agua y los que el ser humano produce y debilitan las fuentes hídricas causando incluso pérdidas irreparables para los afluentes hídricos tanto de aguas dulces, como en mares y océanos que son receptores de las contaminaciones locales del agua. Ahora se procede a definir cada uno de estos factores que serán tenidos en cuenta en el desarrollo de la propuesta investigativa planteada:

El agua superficial se contamina por la basura que se arroja a los ríos y cañerías y el proceso contaminante se da porque en los lugares se concentran basuras se filtran líquidos, que contaminan el agua del subsuelo que en consecuencia produce la disminución de los cauces y la obstrucción en el alcantarillado y en periodos de lluvia provoca inundaciones, ocasionando pérdida de cultivos, de bienes materiales y, lo que es más grave aún, de vidas

humanas. Otro factor contaminante son los agentes patógenos conocidos como los microbios que se encuentran en los desechos orgánicos que arrojan a los ríos sin haber tratamiento previo y contribuyen a generar carga contaminante.

Sumado a lo anterior, también se arrojan a los ríos contaminante químicos los cuales se conocen como “elementos orgánicos que contienen carbono y han sido fabricadas por el hombre como el petróleo, la gasolina, los plásticos, los plaguicidas o los detergentes. Para lograr que estas sustancias se descompongan se requiere oxígeno, lo que puede provocar que este se agote, generando la destrucción del ecosistema” Soluciones Medioambientales y Aguas S.A. (2015).

Adicionalmente se tienen los desechos orgánicos definidos como “el conjunto de residuos producidos por los seres humanos o animales como heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir, en procesos con consumo de oxígeno. Cuando este tipo de desechos se encuentran en el agua en altas cantidades causan la muerte de las especies” Soluciones Medioambientales y Aguas S.A. (2015).

También se pueden encontrar como residuos contaminantes como sustancias químicas inorgánicas que presentes en el agua pueden generar grandes daños en los ecosistemas acuáticos, disminuyendo la biodiversidad. Especialmente se originan de residuos agrícolas e industriales, que contienen los compuestos químicos. Algunas veces el primer contacto que tienen estos residuos es directo en la atmósfera y llegan al agua por la lluvia.

Según lo mencionado en Soluciones Medioambientales y Aguas S.A. (2015) el crecimiento descontrolado de las algas y otros organismos, modifican las condiciones del medio ambiente generando la eutrofización de las aguas. Por otra parte, las materias suspendidas son partículas insolubles de suelo que aumentan la turbidez del agua y

dificultan procesos como la fotosíntesis. Es decir, la turbidez provoca dificultad a los organismos para vivir, uno de los factores observables es que los elementos que se van acumulando destruyen lugares de alimentación de los seres que hacen parte del ecosistema.

Para finalizar, también se pueden encontrar sustancias radiactivas, las cuales afectan la calidad del agua, principalmente son derivados de la energía nuclear o de la actividad de centrales termonucleares que perjudican la salud del hombre y de los seres vivos. Un factor más común en el caso de la investigación es la contaminación térmica que se produce cuando aumenta la temperatura del agua de los ríos, por la liberación de agua “caliente” procedente de centrales de energía o de actividades industriales, provocando la disminución de la capacidad del agua para contener oxígeno, afectando así a la vida de las especies acuáticas” Soluciones Medioambientales y Aguas S.A. (2015).

### **2.3.1.5 *Identificación de la contaminación del agua***

En las cuencas hídricas se encuentran ecosistemas acuáticos como el resultado de la interacción entre organismos, algunas de estas especies indican los procesos biológicos que evalúan los posibles cambios en la calidad ambiental de un cauce, y reciben el nombre de bioindicadores, del mismo modo existen aspectos fisicoquímicos del agua como son la temperatura, el color, la turbiedad, el oxígeno disuelto, el pH y la conductividad.

#### **2.3.1.5.1 *Índice de calidad de agua***

El Biological Monitoring Working Party (BMWP) se considera un método simple y rápido de evaluar calidad de agua, utilizando macroinvertebrados como bioindicadores, analizando hasta nivel de familia, con datos cuantitativos de presencia y ausencia. El puntaje va de 1 a 10 de acuerdo con la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica,

siendo 10 el más sensible y 1 el más tolerante (Roldán, 2016. P. 12). En los puntos encontrados para el muestreo, se hacen las observaciones para calcular el índice y se evalúa el nivel de calidad de agua según los puntajes establecidos en la tabla 3:

**Tabla 3** Calidad biológica del agua – Índice BMWP/Col

| CLASE | CALIDAD          | BMWP/Col        | SIGNIFICADO                       | COLOR                    |
|-------|------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|
| I     | BUENA            | >150<br>101-120 | Aguas muy limpias a limpias.      | <a href="#">Azul</a>     |
| II    | ACAPTABLE        | 61-100          | Aguas ligeramente contaminadas.   | <a href="#">Verde</a>    |
| III   | DUDOSA           | 36-60           | Aguas moderadamente contaminadas. | <a href="#">Amarillo</a> |
| IV    | CRITI<br>CRÍTICA | 16-35           | Aguas muy contaminadas.           | <a href="#">Naranja</a>  |
| V     | MUY CRÍTICA      | <15             | Aguas fuertemente contaminadas    | <a href="#">Rojo</a>     |

Fuente: Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (S. F.)

#### 2.3.1.5.2 *Bioindicadores*

Los bioindicadores o indicadores ecológicos son organismos que sirven para estudiar y comprender los cambios que se producen en los sistemas acuáticos cuando aparecen residuos contaminantes en un afluyente hídrico. Así, utilizar indicadores de calidad del agua permitirá definir el nivel de contaminación de una fuente hídrica, que a su vez permitirá encontrar alternativas para solucionar las problemáticas encontradas. Entre los estudiosos de la vindicación Valencia (2011) menciona a

Kolenati (1848) y Cohn (1853), quienes investigaron el grado de contaminación de la calidad del agua por las relaciones entre ciertas especies, Patrick en (1949) estudio sobre los métodos biológicos para evaluar las condiciones ecológicas de los cauces, y Gaufin y Tarzwell

(1951) quienes identificaron a los macroinvertebrados como indicadores de contaminación de calidad del agua. En consecuencia, el último estudio mencionado es la base para definir los bioindicadores como una herramienta que sirve para realizar investigaciones biológicas de la calidad de agua por medio de organismos como los macroinvertebrados considerados indicadores biológicos de calidad del agua (p. 23).

Según Álvarez (2005) usar la bioindicadores tiene las siguientes ventajas: “Los datos biológicos responden a situaciones; dan testimonio del impacto contaminante durante un período de tiempo más o menos largo; los costos para la investigación son relativamente bajos, la toxicidad de los contaminantes se estima por sus efectos biológicos, no por su concentración en el agua; permiten la evaluación detallada de la capacidad de respuesta del medio (magnitud del impacto y recuperación); los resultados del análisis biológico son fáciles de expresar y de interpretar, son prácticos y sencillos” (p. 7). En el Gráfica 1 describe las órdenes más usadas para los estudios de calidad de agua en Colombia.

**Figura 4** Órdenes usadas en estudios de calidad de agua.

| Orden         | Cabeza            | Nombres comunes            | Ojos                           | Antenas            |
|---------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Ephemeroptera | Mediana o pequeña | Mosca                      | Divididos                      | Cortas y largas    |
| Odonata       | Ancha             | Libélulas o los caballitos | Grandes                        | 2 cortas           |
| Plecóptera    | Aplanada          | Mosca                      | Separados y bien desarrollados | Antenas Largas     |
| Coleóptera    | Libre             | Cucarrón o escarabajo      | Desarrollados                  | pequeñas           |
| Trichoptera   | pequeña           | Friganea                   | Reducidos                      | Pequeñas           |
| Díptera       | Muy pequeña       | Mosca                      | Pequeños                       | Pequeñas y rígidas |
|               |                   | Zancudo                    |                                |                    |

Fuente. Fernández y Domínguez (2001).

El estudio de los bioindicadores fue establecido en Inglaterra en 1970, como un método sencillo para evaluar la calidad del agua usando principalmente los macroinvertebrados para medir el nivel de tolerancia de las familias, este índice ha sido modificado de acuerdo con las condiciones de cada país. En los países de clima tropical, incluida Colombia, este conocimiento es incipiente y en cuanto a la taxonomía de los grupos con mejor potencial en bioindicación, en la mayoría de los casos se alcanza el nivel genérico y solo excepcionalmente el específico, particularmente referido a organismos pertenecientes al género Anacroneuria.

#### 2.3.1.5.3 *Variables fisicoquímicas*

Las variables fisicoquímicas pueden ser observadas empleando el método científico, desde la observación directa o por medio del uso de instrumentos de laboratorio. Las más comunes y útiles para el presente estudio la temperatura, el color, la turbiedad, el oxígeno disuelto, el pH y la conductividad. Cada una de estas variables cumple un papel importante para determinar el índice de calidad de agua de un río y permite identificar las alteraciones que sufren las fuentes hídricas por elementos contaminantes. En cuanto a las observaciones fisicoquímicas Roldan (2003) define

**La temperatura** es una de las variables más significativas en el entorno de un río porque si se aumenta o reduce la cantidad de oxígeno en el agua, es menos deseable para los organismos acuáticos. **La turbiedad** es el grado de opacidad en el agua producido por la materia orgánica particulada en suspensión, la concentración de sustancias determina la transparencia del agua puesto que limita el paso de la luz. **El color** en el agua depende de las sustancias químicas que estén disueltas en ella entre las cuales están, las proteínas, las

grasas y los carbohidratos, las algas y las diatomeas también dan un color pardo amarillento en el agua, la presencia de hierro, manganeso y plancton causan alteraciones en el color de un cuerpo de agua (p. 3).

Otra variable para considerar según Roldán (2003) es la cantidad de oxígeno disuelto en el agua y que es esencial para determinar si un recurso hídrico es saludable. Por consiguiente, se puede considerar un indicador del estado del agua y a su vez si esta sirve para dar soporte esta agua a la vida vegetal y animal. Para medirlo se tiene en cuenta que entre más alto este el nivel de oxígeno disuelto, el agua es de mejor calidad. Al mismo tiempo la variable de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) se “aplica generalmente a aguas residuales y es la medida del potencial que posee el agua para reducir los niveles de oxígeno en el medio acuático receptor, es una medida de valoración de la cantidad de materia orgánica que se encuentra en un cuerpo de agua” (Roldán, 2003, p 4).

Adicionalmente, Roldán (2003) señala que la existencia de Nitratos en las aguas superficiales no contaminadas se debe a la descomposición de materia orgánica y al aporte de agua de lluvia. Para finalizar se debe considerar el pH como “la medida del cambio de acidez, basicidad Y alcalinidad del agua es importante porque indica la cantidad de iones concentrados en el medio, también el pH en agua dulce puede ser modificado por la actividad biológica o por intercambio del CO<sub>2</sub> con el aire” (Roldán, 2003, p.4).

### **2.3.2 Estrategias para la recuperación de las fuentes hídricas**

La investigación requiere de la incorporación de estrategias soportadas que permitan análisis y comprensión de los datos obtenidos, de tal manera que se puedan tomar decisiones con respecto al estudio.

### **2.3.2.1 *Estrategias ecológicas***

En cuanto a las estrategias ecológicas se requiere “realizar diferentes salidas ecológicas para un apropiamiento de su entorno y valorar la gran riqueza regional de manera que los rodea se busca sensibilizarlos y que aprendan a amar y cuidar su entorno; de manera que les permita conocer sobre el potencial de riqueza natural que posee nuestro entorno” (Martínez, Ojeda y Arcos, 2015, p. 48). La restauración ecológica de la cabecera del río por medio de acciones comunitarias tiene como mecanismos la reforestación, la limpieza del caudal, manejo de residuos sólidos, manejo de residuos biodegradables, entre otros.

### **2.3.2.2 *Estrategias pedagógicas***

Las estrategias pedagógicas son consideradas a partir del “plan de estudios y las formas metodológicas de cómo es factible alcanzar el aprendizaje deseado, incluyendo el objeto del aprendizaje y las estrategias pedagógicas y didácticas, las cuales en la medida de lo posible y de acuerdo con la temática, han de propiciar las demostraciones necesarias experienciales, para demostrar a los estudiantes que estas interpretaciones cuentan con mejores apoyos empíricos” (Martínez, Ojeda y Arcos, 2015, p. 48).

En este sentido en el presente trabajo se propone el uso y la creación de una estrategia de aula a partir de propuestas generadas por los estudiantes y padres de familia del 5º, a partir de la acción y participación de la comunidad, que permitirá la concientización del cuidado de los árboles y que a la vez sea una herramienta de sensibilización y de cuestionamiento de la forma como vemos nuestro ambiente, con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo de los conceptos relacionados a la contaminación del agua.

### **2.3.2.3 Estrategias endoculturales**

El proceso de endoculturación según Trujillo, Martínez y Castro (2014) “ha permitido que las costumbres y conductas de una cultura estén presentes desde las generaciones antiguas hasta las actuales. Por consiguiente, para la implementación en el proceso de investigación es necesario hacer la indagación de hábitos, conductas, rutinas y celebraciones, para ajustar dicho proceso al ejercicio investigativo para la integración de la comunidad y así caracterizar la relación entre endoculturación y la noción del cuidado ambiental por medio de la indagación, análisis y reflexión de las dinámicas de transmisión generacional” (p. 45).

## **2.4 BASES LEGALES**

### **2.4.1 A nivel internacional**

El desarrollo sostenible se planteó en la declaración de Rio de Janeiro de 1992 para “la protección de la biodiversidad, la protección especial a zonas de paramo, subpáramo y nacimientos de agua, el uso del recurso agua; la investigación científica como base de formulación de políticas ambientales; y la incorporación de costos ambientales para la prevención, corrección y conservación del recurso Natural renovable” (Rengifo, Quitiaquez y Mora. 2012, p. 7).

Para llevar a cabo el desarrollo sostenible la división de Desarrollo Sostenible (DDS, 2012) considera que es necesario definir el conjunto de personas las cuales deben ser capacitadas y motivadas para ejecutar las actividades del párrafo anterior. En ese sentido se deben establecer los planes de educación y formación en el ámbito local, nacional, subregional o regional. Además, se deben generar profesiones y técnicos que motiven y atraigan a la población, puesto que la necesidad de recursos humanos tiene que verificarse con frecuencia, en todos los niveles ocupacionales. Siendo necesario planear mecanismos

para la atención de las necesidades a partir de la educación y formación, y con programas internacionales de cursos y conferencias.

La sensibilización a la ciudadanía fue considerada en el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo de 1994, en la cual se afirmó que toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, lo que incluye alimentación, vestido, vivienda, agua y saneamiento adecuados. En el Programa de Hábitat, aprobado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II) en 1996, el agua y el saneamiento también se consideraron parte del derecho a un nivel de vida adecuado.

En el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales no se menciona expresamente el derecho al agua, el Comité subrayó que este derecho forma parte del derecho a un nivel de vida adecuado, al igual que los derechos a disponer de alimentación, de una vivienda y de vestido adecuados. El Comité también subrayó que el derecho al agua está indisolublemente asociado al derecho a la salud y a una vivienda y una alimentación adecuadas.

En la Ley 217 el presidente de la república de Nicaragua ha dictado la ley general del medio ambiente y los recursos naturales “son objetivos particulares de la presente Ley: 5) Garantizar el Uso y Manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos, asegurando de esta manera la sostenibilidad” (Art.3).

#### **2.4.2 A nivel nacional**

En cuanto a los antecedentes legales en la Constitución Política de Colombia de 1991, se menciona que el gobierno asume como deber, la tarea de planificar el desarrollo del territorio considerando la perspectiva ambiental, a partir de los siguientes artículos.

De los principios fundamentales de la Constitución política de Colombia (CP) de 1991, se tiene que es obligación del Estado y las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación. Siendo necesario promover la participación de la comunidad y del Estado como derecho y deber para la protección de los recursos naturales y el desarrollo sostenible; como elementos fundamentales de la planificación y el desarrollo de cualquier ente territorial y que se tendrá en cuenta para el Municipio de Nariño” (CP, 1991, Art. 8).

En la Ley 99 de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente, encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA. Especialmente en los títulos que se mencionan en los siguientes párrafos.

En el Título I. se define como desarrollo sostenible aquel “que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, no deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades” (Ley 99, 1993, Art. 3).

El Título II, ordena adoptar, “conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional, a partir de enero de 1995, los planes y programas docentes y el pénsum que en los distintos niveles de la educación nacional se adelantarán en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, promover con dicho ministerio programas de divulgación y educación no formal y reglamentar la prestación del servicio ambiental” (Ley 99, 1993, Art. 5).

En el Título IX, se definen las funciones de las Entidades Territoriales y de la Planificación Ambiental con los “principios Normativos generales a fin de asegurar el interés colectivo de un medio ambiente sano y adecuadamente protegido, y de organizar el

manejo armónico y la integridad del patrimonio natural de la Nación, el ejercicio de las funciones en materia ambiental por parte de las entidades territoriales se sujetará a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario” (Ley 99, 1993, Art. 63).

Decreto 1753 de 1994 por el cual se reglamentan parcialmente los títulos XIII y XII de la ley 99 sobre licencias ambientales; cuyo capítulo I hace referencias a definiciones validas y que se deben tener en cuenta en materia ambiental”. Decreto 1868/94 “Por la cual se complementa la estructura orgánica del ministerio de Medio Ambiente y se distribuyen sus funciones en sus dependencias internas”, del cual se tendrán en cuenta los siguientes artículos:

Artículo 19, literal 2, artículo 22 literal 3, artículo 24 literal 3, artículo 17 literal 4.

artículo 5. Funciones del Ministerio corresponde al Ministerio del Medio Ambiente:

Dirigir y coordinar el proceso de planificación y la ejecución armónica de las actividades en materia ambiental, de las entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental SENA. Establecer los criterios ambientales que deben ser incorporados en la formulación de las políticas sectoriales y en los procesos de planificación de los demás ministerios y entidades, previa su consulta en esos organismos. (Decreto 1753, 1994)

Desde la planificación Ambiental de las Entidades Territoriales se busca “garantizar la planificación integral por parte del Estado, del manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales a fin de garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución conforme a lo dispuesto en el artículo 80 de la CP” (Decreto 1753, 1994, Art. 68).

Además, en el decreto 2811 de 18 de diciembre de 1974, se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, en el cual se hace uso de las facultades extraordinarias conferidas por la ley 23 de 1973 y previa consulta con las comisiones designadas por las cámaras legislativas y el Consejo de Estado, respectivamente, “El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social” (Decreto 2811, 1974, Art 1).

En el Título II denominado acción educativa, uso de medios de comunicación social y servicio nacional ambiental se dictamina que el gobierno al reglamentar “la educación primaria, secundaria y universitaria, procurará: a) Incluir cursos sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables; b) Fomentar el desarrollo de estudios interdisciplinarios; c) Promover la realización de jornadas ambientales con participación de la comunidad, y de campañas de educación popular, en los medios urbanos y rurales para lograr la comprensión de los problemas del ambiente, dentro del ámbito en el cual se presentan” (decreto 2811, 1974, Art. 14).

### **2.4.3 A nivel regional**

Ley 152/94, Ley orgánica del Plan de Desarrollo. Artículo 3. De los Principios Generales, el literal h, “sustentabilidad Ambiental: para posibilitar un desarrollo socioeconómico armonía con el medio natural, los planes de desarrollo deberán considerar en su estrategia programas y proyectos, criterios que les permiten estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental”.

En el Municipio de Icononzo se tiene en el plan de desarrollo municipal 2020- 2023

El Municipio de Icononzo, durante el año 2016 registró un Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para el consumo humano de 17,80% presentando un riesgo medio. Sin embargo, para el año 2017 el municipio presentó un IRCA Sin Riesgo con un 4,50%. La Cobertura de la vigilancia de la calidad del Agua en el departamento del Tolima presenta que, del total de muestras reportadas durante el 2017, el 17,7% (234) fueron recolectadas en la zona urbana con un IRCA de 45,9% correspondiente a calidad del agua con nivel de riesgo alto; el 2,1% (28) se reportaron para la zona rural con un IRCA de 72,9% que corresponde al nivel de riesgo alto para el consumo. Con respecto a la Quebrada Juan López presenta riesgos de contaminación y de inundación que serán atendidos en el desarrollo de la planeación.

## CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación es cualitativo, en palabras de Martínez (2011) “la investigación cualitativa se preocupa por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente” (p. 30). Es importante mencionar que la diferencia fundamental entre la investigación cuantitativa y la cualitativa “no son los procedimientos metodológicos, ni los instrumentos que se utilizan, si no su perspectiva epistemológica, el interés teórico que persiguen y la forma de aproximarse conceptualmente a la realidad humana y social” (Martínez, 2011, p. 30).

En este sentido, la identificación del Índice de Calidad de la Cabecera del Afluyente Juan López se realizó desde la perspectiva que tiene la comunidad conformada por los docentes, estudiantes y adultos mayores de la región. Para lograr el cumplimiento del objetivo se implementó un cuestionario para los docentes de la Institución Educativa La Fila, una entrevista semiestructurada a personas adultas mayores oriundas del municipio, que permitió verificar el saber endocultural; y un cuestionario basado en un registro fotográfico, para realizar la observación directa del Rio Juan López que fue diligenciado por los estudiantes. Dichos instrumentos, se contrastaron con el archivo documental.

De igual manera y continuando con el carácter holístico de la investigación, a partir de conversatorios se integraron las experiencias Ecológicas, Pedagógicas y Endoculturales para construir una estrategia pedagógica con los estudiantes y bajo el direccionamiento de los docentes investigadores; que además de fortalecer las competencias en educación

ambiental de los educandos, en cuanto a los cuidados de las fuentes hídricas, principalmente el río Juan López del Municipio de Icononzo; contribuyó al desarrollo curricular de la Institución Educativa La Fila.

El paradigma de investigación es el constructivismo, con la interacción social de los estudiantes, los investigadores, los demás docentes y los miembros de la comunidad, se debe incorporar prácticas de cuidado ambiental para la fuente hídrica del río Juan López de Icononzo desde el conocimiento ednocultural en comparación con la revisión bibliográfica.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se adelantó una investigación acción participativa (IAP) partiendo de los conocimientos endoculturales de los habitantes de la comunidad para adaptarlos al modelo curricular de la Institución Educativa, a partir de la colaboración de los estudiantes, padres de familia (por la educación en casa debido a la emergencia sanitaria por COVID- 19) y docentes investigadores. Como resultado se construyó una estrategia pedagógica para el cuidado sostenible del recurso hídrico Juan López. Es decir, la interacción social entre estudiantes e investigadores con los miembros adultos y oriundos de la comunidad condujo a la incorporación de prácticas de cuidado ambiental para la fuente hídrica del río Juan López de Icononzo desde el conocimiento endocultural.

Las fases que se requiere llevar a cabo en los diseños de investigación-acción participativo son “observar la problemática, pensar por medio del análisis e interpretación y actuar con la implementación de mejora, dicho proceso es cíclico, hasta lograr la solución requerida, es decir hasta lograr que la mejora se introduzca satisfactoriamente” (Stringer, 1999, como se citó en Hernández- Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p. 531). Estas

fases se lograron ejecutar desde la aplicación de cinco instrumentos de recolección que se describen en el siguiente apartado.

### **3.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación se enmarca en un diseño longitudinal descriptivo. Longitudinal porque aborda el problema a estudiar a lo largo del tiempo con el ánimo de medir los cambios que presenta. Además, tiene una esencia descriptiva ya que se identifica cada uno de los rasgos que caracteriza la calidad del Rio Juan López y se identifican las acciones de la comunidad para la protección y mitigación de la contaminación del afluente hídrico.

Como se mencionó en el apartado anterior la investigación tuvo tres fases, la primera se realizó una identificación participativa de necesidades, en la segunda se identificaron acciones endoculturales de protección de las fuentes hídricas y la tercera fase fue el diseño una estrategia pedagógica basada en el saber endocultural. Considerando que, la investigación acción participación, como el estudio cualitativo es flexible y se desarrolla de forma longitudinal; cabe señalar que este tipo de investigación se realiza como en las fases cíclicas o en espiral de observar, pensar y actuar para realizar reflexiones con la comunidad para obtener la solución a una problemática.

Dicho de otro modo, se identificó el problema de investigación que afecta la cabecera del rio Juan López. Luego, se realizó la reflexión de la información endocultural obtenida, para finalizar con la formulación participativa de alternativas con un plan para minimizar o resolver el problema. Además, como proyección futura de este estudio, se espera articular la estrategia al currículo de la institución educativa y evaluar resultados tanto en el desarrollo de competencias básicas del área de ciencias naturales y educación

ambiental, como en el desarrollo de competencias ciudadanas para el cuidado y protección del medio ambiente.

En síntesis, las categorías que conllevan al cumplimiento de los objetivos se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 4** Categorías de investigación

| CO<br>DI<br>GO | CATEGORÍA                   | DEFINICIÓN  | INSTRUMENTOS   | CRITERIO<br>EVALUACIÓN   |
|----------------|-----------------------------|---|--|--|
| FC             | Factores contaminantes      | Son elementos pueden contaminar el agua y cuál es su papel en el deterioro de su calidad es fundamental para anticiparse al origen de posibles desastres medioambientales y poder prevenir los devastadores efectos que podrían producir tanto en el medioambiente como en la salud humana. | Cuestionario sobre la calidad del agua.<br>Revisión documental del estado de calidad del agua de la cabecera del río Juan López.<br>Entrevista semiestructurada<br>Cuestionario para identificar los factores contaminantes de la zona a partir de un registro fotográfico de la zona. | Percepción comunitaria del estado de calidad de la fuente hídrica, causas de contaminación, e importancia del río.         |
| ER             | Estrategias de recuperación | Estrategias endoculturales ecológicas y pedagógicas soportadas que permitan análisis y comprensión de información recolectada.  | Entrevista semiestructurada.   | Identificación de formas de mitigar el riesgo contaminación de la cabecera del río Juan López desde el saber endocultural. |
| EA             | Competencias ambientales    | Permite establecer las fortalezas y debilidades de los desempeños de los estudiantes.   | Conversatorios.  | DBA de ciencias naturales y medio ambiente.  |

Fuente. Construcción propia.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Con respecto a las unidades de análisis se tiene como premisa que el lugar de investigación es la Vereda Las Lajas del Municipio de Icononzo y el objeto de estudio está definido por el Afluente Hídrico Juan López. Específicamente la población que interviene en la investigación son los 247 estudiantes de la Institución Educativa la Fila, que se encuentran distribuidos en siete sedes, que pertenece a los estratos 1 y 2.

La muestra poblacional de la investigación son los 5 estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa La Fila Sede Las Lajas, que tienen edades entre 8 y 10 años. La selección de la muestra se definió por conveniencia, considerando como aspectos relevantes el grado académico de los estudiantes, las competencias en educación ambiental establecidas para este grado desde el MEN y la cercanía de los estudiantes a la cabecera del Río Juan López, lo que implica que tengan conocimiento de la zona.

Otros participantes del estudio fueron los veinte docentes de la Institución Educativa La Fila, se tomaron todos los docentes por ser una muestra finita menor a 30 participantes y siete oriundos de la región, los cuales fueron seleccionados por ser las personas con más de 30 años viviendo en la Vereda Las Lajas; la función principal de los pobladores fue dar información para conocer el saber tradicional que se desarrolla en la zona para el cuidado del Recurso Hídrico Juan López.

### **3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para llevar a cabo el proceso de la recolección de la información, se realizó un análisis de los instrumentos idóneos que permitieran adquirir datos de forma efectiva. Por lo cual, se establecieron como instrumentos para recolectar la información un cuestionario

aplicado a docentes, un cuestionario aplicado a estudiantes, una entrevista semiestructurada y conversatorios con los estudiantes para la construcción de las guías de la estrategia pedagógica.

En cuanto al cuestionario sirvió para “obtener información de los grupos que se estudian, ellos mismos proporcionan información sobre sus actitudes, opiniones, sugerencias, etc” (Martínez, 2011, p. 37). Específicamente, los cuestionarios son menos estructurados que las entrevistas, ya que busca profundizar en el tema para obtener información sobre las motivaciones, los pensamientos y las actitudes de las personas. De este modo, el cuestionario tuvo como objetivo conocer la perspectiva de los docentes sobre la calidad de la cabecera del Rio Juan López.

Por otra parte, las entrevistas semiestructuradas “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información sobre el tema deseado (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)” (Hernández- Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p. 493). Dicho de otra manera, la entrevista en la presente investigación es la comunicación interpersonal entre el investigador y los oriundos de la región seleccionados para el estudio a fin de obtener respuestas verbales de los cuidados y acciones para proteger la calidad de la cabecera del Rio de Juan López, se asume que la entrevista se puede aplicar a todas las personas.

Otro instrumento es el cuestionario para estudiantes, tiene como objetivo recabar información sobre la percepción de la calidad de la cabecera de la Fuente Hídrica Juan López teniendo en cuenta el registro fotográfico de la ribera del rio en mención tomado por los docentes investigadores. Por tanto, la construcción de este cuestionario tuvo variedad de

imágenes del río, como estrategia para atender la emergencia sanitaria por Covid- 19 que enfrenta el país. Para el cuestionario, se tienen preguntas abiertas de calidad del agua de la cabecera de Río Juan López y de selección de agentes y factores contaminantes.

### **3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Para el análisis de los datos se emplearon los paquetes estadísticos SPSS y Atlas Ti, y se logró una descripción detallada y significativa de la información, que permitió a los estudiantes con ayuda de los investigadores planear una estrategia pedagógica que pueda ser articulada en el currículo de la institución educativa. Dicha propuesta, se construyó trabajo por sesiones en las cuales los estudiantes fueron agentes activos y tuvieron la posibilidad de incorporar sus propios intereses a partir de la reflexión de su aprendizaje basados en la información obtenida de los adultos mayores de la comunidad, por medio de conversatorios.

## **CAPITULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1 IDENTIFICACIÓN PARTICIPATIVA DE NECESIDADES**

Para realizar el diagnóstico del índice de calidad del río Juan López, se realizó estudios individuales participativos a los docentes de la Institución Educativa La Fila con un cuestionario, a algunos adultos mayores oriundos una entrevista semiestructurada, una guía de observación (por atención a la emergencia sanitaria Covid- 19) implementada a los estudiantes. La información obtenida fue contrastada con el análisis documental del marco teórico.

#### **4.1.1 Cuestionario para Docentes**

En el diagnóstico participativo del índice de calidad del río Juan López, se aplicó de forma virtual un cuestionario (Anexo C), y se puede acceder desde el enlace <https://forms.gle/ga22aJ9rkF9ZgYiZ8>, a los docentes de la institución educativa La Fila para identificar las problemáticas apreciadas por los estos, sobre la contaminación del río Juan López del Municipio de Icononzo, que a su vez es el afluente que proporciona el acueducto del municipio.

Con los resultados obtenidos, los docentes tabularon y generaron las gráficas descriptivas para cada una de las preguntas. Seguidamente, los estudiantes junto a los docentes investigadores realizaron un análisis de los datos de manera organizada y rigurosa, como se propone en los estándares curriculares de grado quinto del MEN.

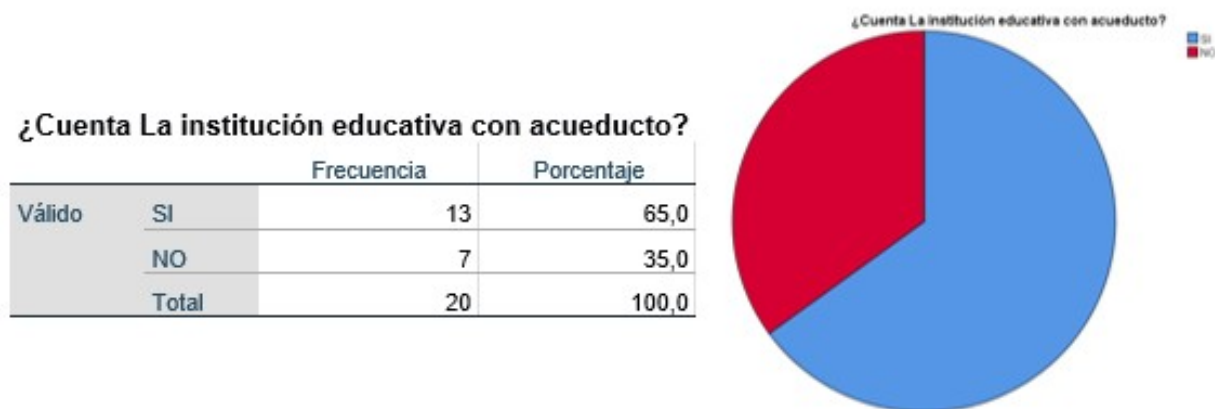
El cuestionario de docente se dividió en cuatro grupos, los cuales se describen en el siguiente párrafo. El primer grupo, conformado por las preguntas de la 1 a la 4, busca la percepción de los docentes sobre el estado actual del acueducto en la institución educativa,

es de resaltar que este proviene del río Juan López y que tanto en la institución como en la comunidad circundante llega el suministro por acueducto veredal. El segundo grupo, conformados por las preguntas de la 5 a la 12, busca identificar de donde provienen los factores contaminantes del río Juan López. El tercer grupo, correspondiente a las preguntas 13 y 14, proponen identificar estrategias llevadas a cabo por la institución educativa para la eliminación de residuos. Para el cuarto grupo se estudian las estrategias que los docentes consideran adecuadas para prevenir y atender la situación de contaminación del río Juan López; este último grupo será estudiado en el diseño de la estrategia pedagógica.

#### 4.1.1.1 *Grupo 1: Estado del acueducto y alcantarillado de la IE La Fila*

En este grupo de preguntas se espera que los docentes a partir de sus conocimientos y observación habitual respondan las preguntas. Es de aclarar que la institución educativa cuenta con varias sedes por lo tanto las respuestas de esta sección no eran determinísticas por ello se tuvieron en cuenta para la identificación de la situación general de la Institución Educativa la Fila.

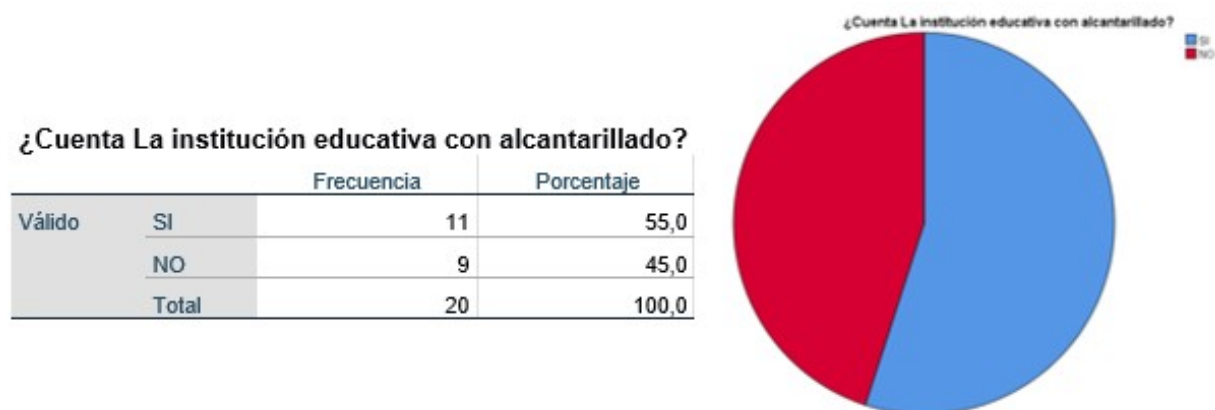
**Figura 5** Acueducto



Fuente. Construcción propia.

De la figura 5, el 65% de los docentes responde que si cuentan con acueducto en las instalaciones de la institución educativa. Como la institución se encuentra en la zona rural del municipio de Icononzo esté acueducto es veredal.

**Figura 6** Alcantarillado



Fuente. Construcción propia.

El 55% de los docentes responde que si cuentan con alcantarillado en las instalaciones de la institución educativa. Como la institución se encuentra en la zona rural del municipio de Icononzo esté alcantarillado es veredal.

**Figura 7** Consumo de la tubería

**consumir agua directamente de la llave**

|        |    | Frecuencia | Porcentaje |
|--------|----|------------|------------|
| Válido | NO | 20         | 100,0      |

Fuente. Construcción propia.

La totalidad de los docentes de la Institución Educativa La Fila determina que el agua que proviene de la llave no es apta para el consumo. Quedando claro que si los miembros de la comunidad consumen el agua sin tratamiento están expuestos a enfermedades originadas por el consumo de agua no potable.

**Figura 8** Color del agua del acueducto

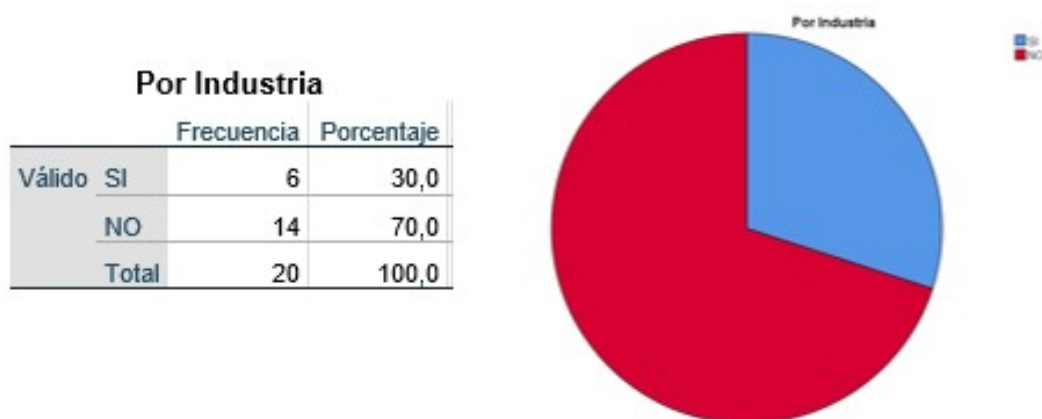
| agua transparente |            |            |
|-------------------|------------|------------|
|                   | Frecuencia | Porcentaje |
| Válido NO         | 20         | 100,0      |

Fuente. Construcción propia.

En cuanto a la pregunta de la transparencia del agua del río Juan López, la totalidad de los docentes concuerda en que no es cristalina. Lo que coincide con otros estudios realizados en el afluente hídrico en años anteriores y publicados por CORTOLIMA en el plan de acción para el saneamiento del río Juan López.

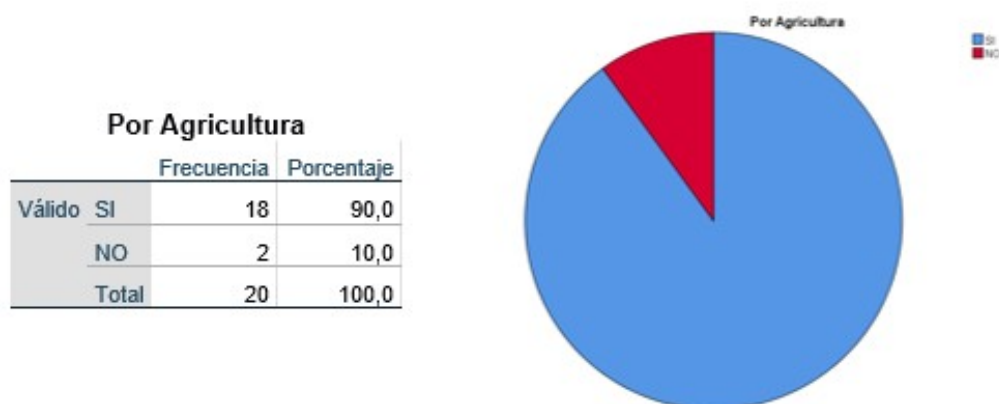
#### **4.1.1.2 Grupo 2: Actividades contaminantes de la fuente hídrica Juan López**

Con respecto a lo anterior, es importante definir la percepción que tienen los docentes con respecto a los factores contaminantes del río Juan López, así que se procede a realizar el segundo grupo de preguntas de donde se obtiene:

**Figura 9** Contaminación por industrias

Fuente. Construcción propia.

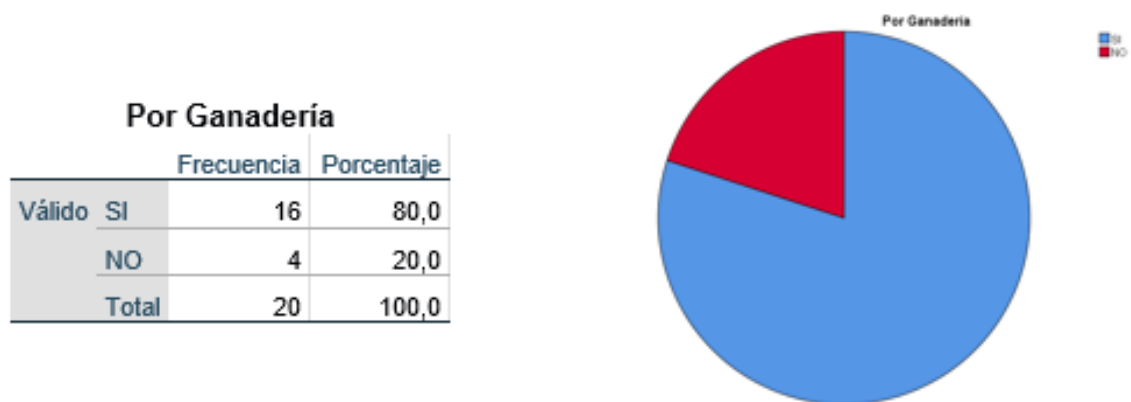
Con respecto a la pregunta de si consideran los docentes de la Institución Educativa La Fila, la industria un factor contaminante del afluente hídrico en la región el 70% de los encuestados señalan que NO. Indicador significativo para determinar que este factor no es el foco de contaminación.

**Figura 10** Contaminación por agricultura

Fuente. Construcción propia.

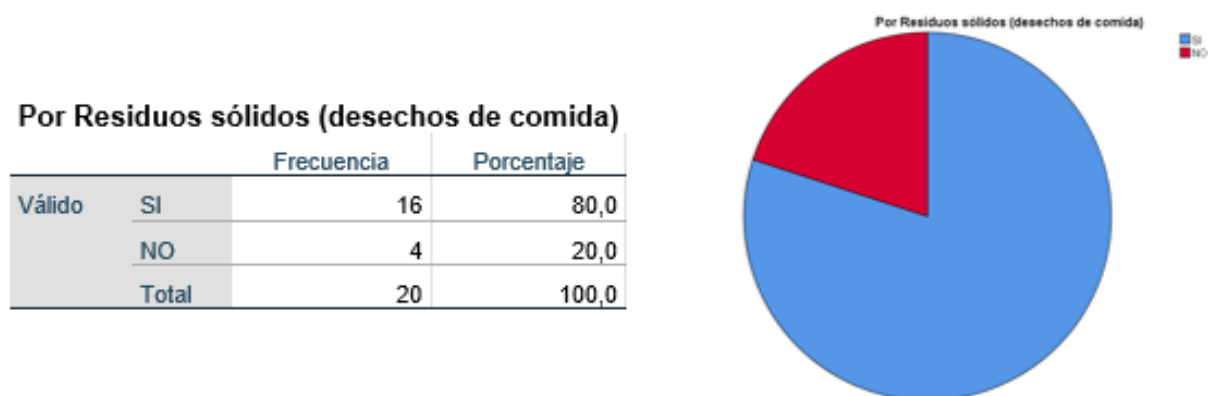
Contrario a los resultados en la pregunta anterior que consideran que la contaminación por residuos industriales del Río Juan López es baja, los docentes de la institución en un 90% señalan que la agricultura es un factor contaminante del río Juan López. Resultado para tener en cuenta en el momento de pensar estrategias para la disminución en la contaminación del afluente estudiado.

**Figura 11** Contaminación por ganadería



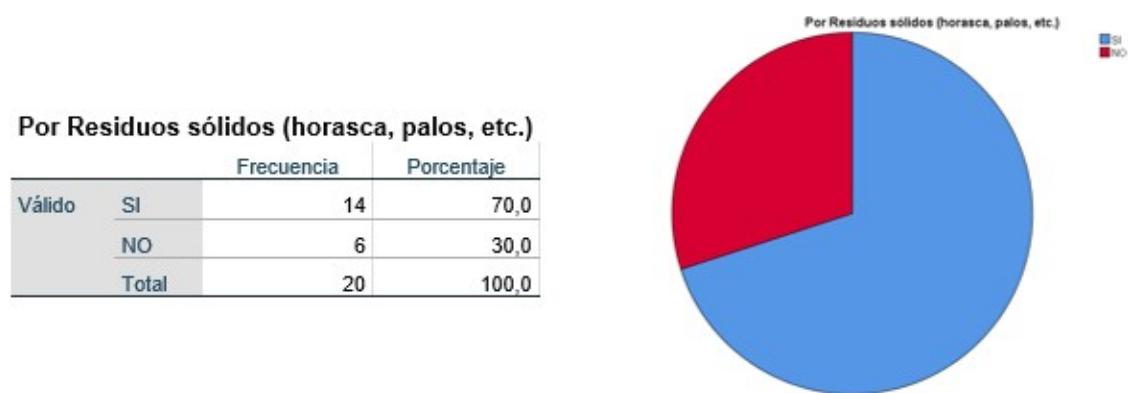
Fuente. Construcción propia.

Del mismo modo los docentes coinciden en un 80% que la contaminación del río está altamente influenciada por la ganadería de la región. Cabe indicar que al hacer un recorrido por la cuenca hídrica se evidencia la falta de cercos para evitar que el ganado llegue al río a consumir agua y dejar desechos por el residuo de sus heces.

**Figura 12** Contaminación por residuos solidos

Fuente. Construcción propia.

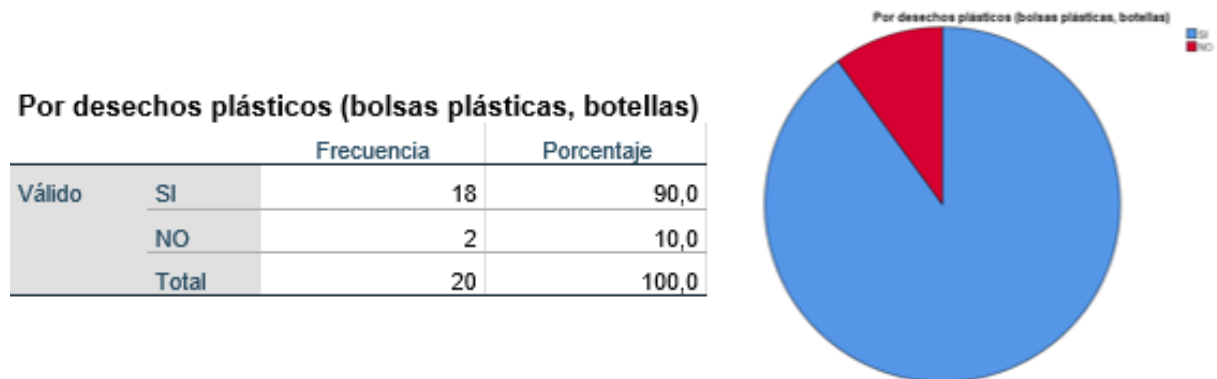
Sumado a las características indicadas anteriormente un 80% de los entrevistados concuerda en que los residuos sólidos por desechos de comida son arrojados al río y por lo tanto desencadenan una fuente de contaminación.

**Figura 13** Residuos sólidos naturales

Fuente. Construcción propia.

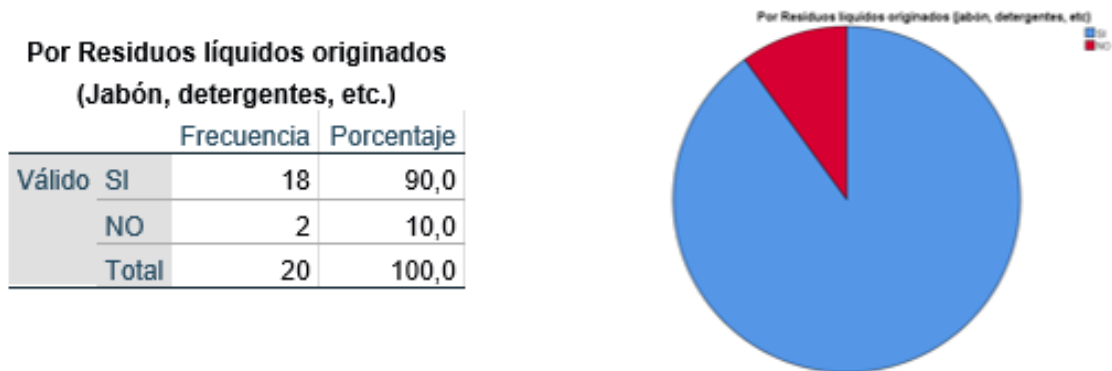
Los docentes indican en un 70% que los residuos sólidos como hojarasca, palos y residuos producidos por la flora también hacen parte de los agentes contaminantes del río Juan López.

**Figura 14** Contaminación por desechos plásticos



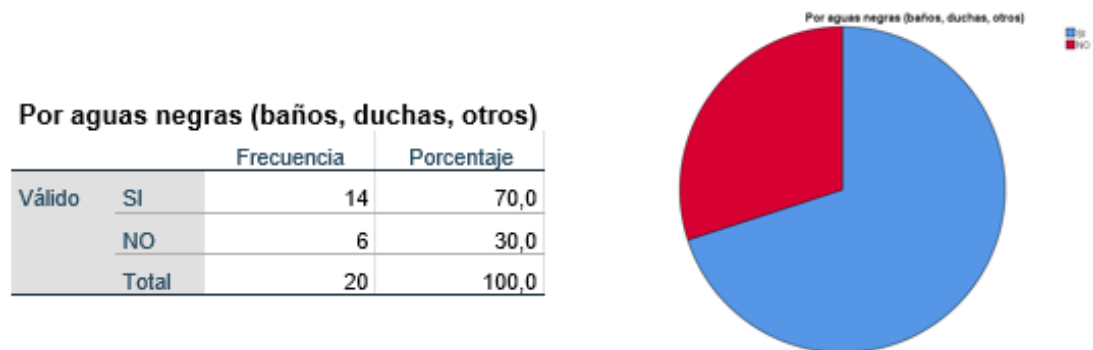
Fuente. Construcción propia.

Como dato que produce alerta en el grupo investigador están los resultados a la pregunta de los plásticos, puesto que los docentes de la institución en un 90% señalan que los desechos plásticos son un factor contaminante del río Juan López. Resultado que indica tomar acciones debido al tiempo de descomposición que tardan estos residuos para degradarse y así poder estrategias para la disminución en la contaminación del afluente Juan López.

**Figura 15** Contaminación por residuos líquidos

Fuente. Construcción propia.

Otro factor que desde la percepción que es relevante en los docentes en un 90% es que consideran que los residuos líquidos son factor de contaminación del río Juan López. Situación que requiere acciones de intervención para disminuir estos resultados con condiciones de salubridad en los habitantes del municipio.

**Figura 16** Contaminación por aguas negras

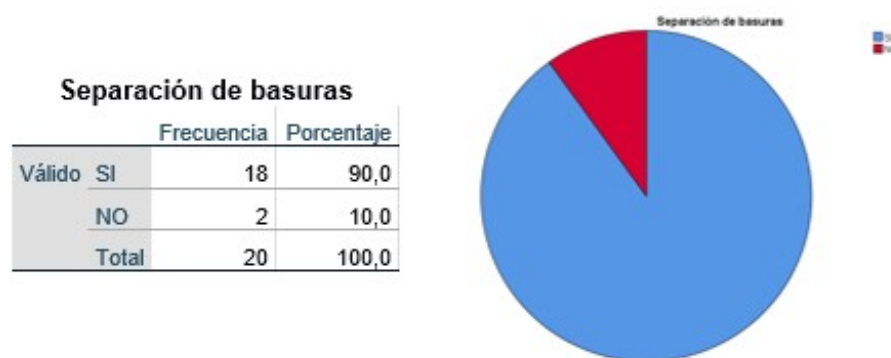
Fuente. Construcción propia.

Un 70% de los docentes señalan que las aguas negras desembocan en los ríos, siendo factor de contaminación de afluente hídrico. En concreto, los docentes consideran

que todos los factores contaminantes presentados en el cuestionario están presentes en el Río Juan López en diferentes porcentajes. El único factor que tiene baja influencia en la contaminación del agua del municipio es el factor industrial, porque no se encuentran industrias cercanas.

#### 4.1.1.3 *Grupo 3: Actividades realizadas en la institución educativa para el tratamiento de las basuras*

**Figura 17** Proceso de separación de basuras



Fuente. Construcción propia.

En cuanto a las estrategias que promueve la institución educativa para el tratamiento de las basuras, se encuentra que se separa las basuras con aras de promover el reciclaje y el aprovechamiento de recursos reutilizables.

**Figura 18** Proceso compostaje

| Compostaje |            |            |
|------------|------------|------------|
|            | Frecuencia | Porcentaje |
| Válido NO  | 20         | 100,0      |

Fuente. Construcción propia.

Con respecto al compostaje para manejo de residuos orgánicos el 100% de los docentes indica que en la institución educativa no se realiza, no se promueve y no se enseña. Así mismo, se evidencia que la institución tiene pocas alternativas para la promoción de los cuidados de la fuente hídrica.

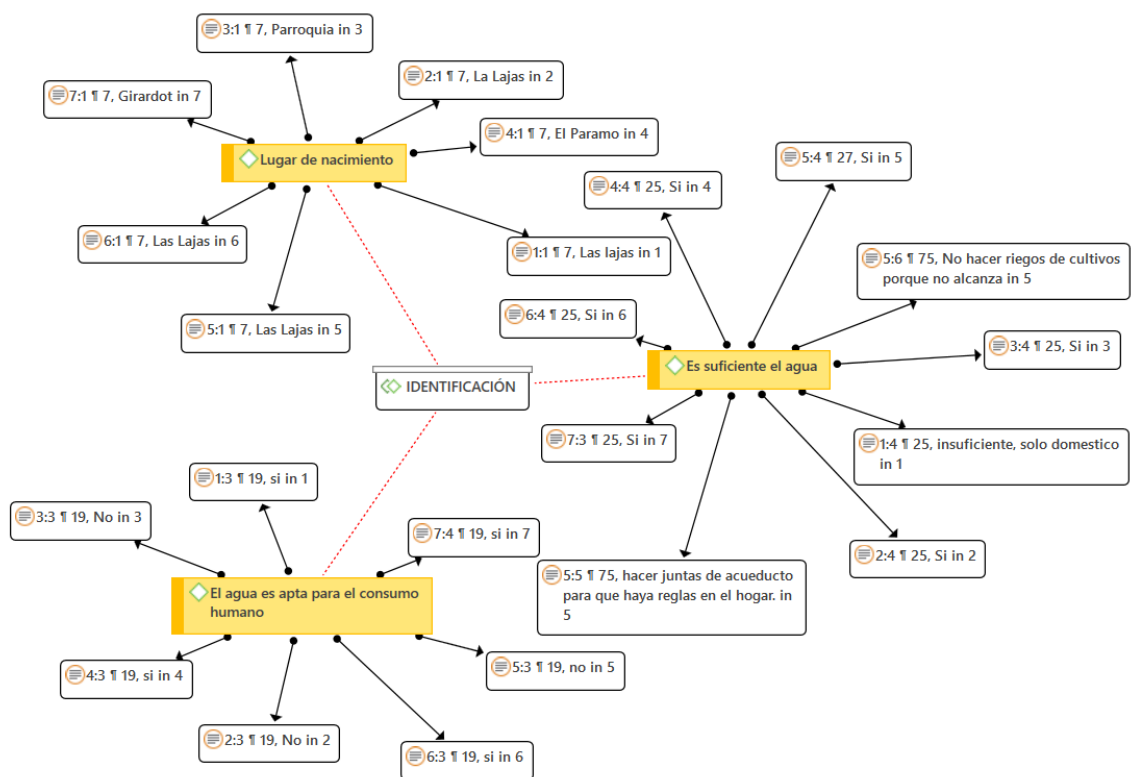
#### **4.1.2 Resultados de la Entrevista Semiestructurada**

En este apartado, se dan a conocer los resultados obtenidos por medio de entrevistas grabadas con los adultos mayores nacidos en el Municipio de Icononzo en la vereda Las Lajas, para cumplir este objetivo se visitó cada una de las viviendas de las personas entrevistadas y se les solicitó a los participantes contar por lo menos de 20 minutos. Además, se contó con la compañía de por lo menos un estudiante de grado quinto. Una vez obtenida la información los investigadores en clase de matemáticas les explicaron a los estudiantes como hacer relaciones entre las preguntas para obtener así las redes semánticas en el software Atlas- Ti. A continuación, se presenta el análisis realizado a partir de los datos obtenidos en el diagnóstico participativo sobre la calidad del agua del afluente hídrico Juan López.

Al revisar las preguntas del cuestionario, estas se agruparon en tres grupos para el análisis; el primer grupo corresponden a diez preguntas de identificación tanto del entrevistado y la percepción de la calidad del agua en el rio Juan López. El segundo grupo,

está conformado por seis preguntas que corresponden a la identificación de factores y agentes contaminantes de la cabecera del río Juan López y el tercer grupo con doce preguntas corresponden a las acciones que realizan habitualmente para la mitigación del riesgo de contaminación del río, información que se extenderá en el apartado 4.2. Es de resaltar que los encuestados se seleccionaron de manera intencional, teniendo en cuenta la edad, el tiempo que lleva viviendo en la región y sus conocimientos con respecto al tema objeto de estudio.

**Figura 19** Preguntas de identificación del entrevistado y los beneficios del río Juan López.

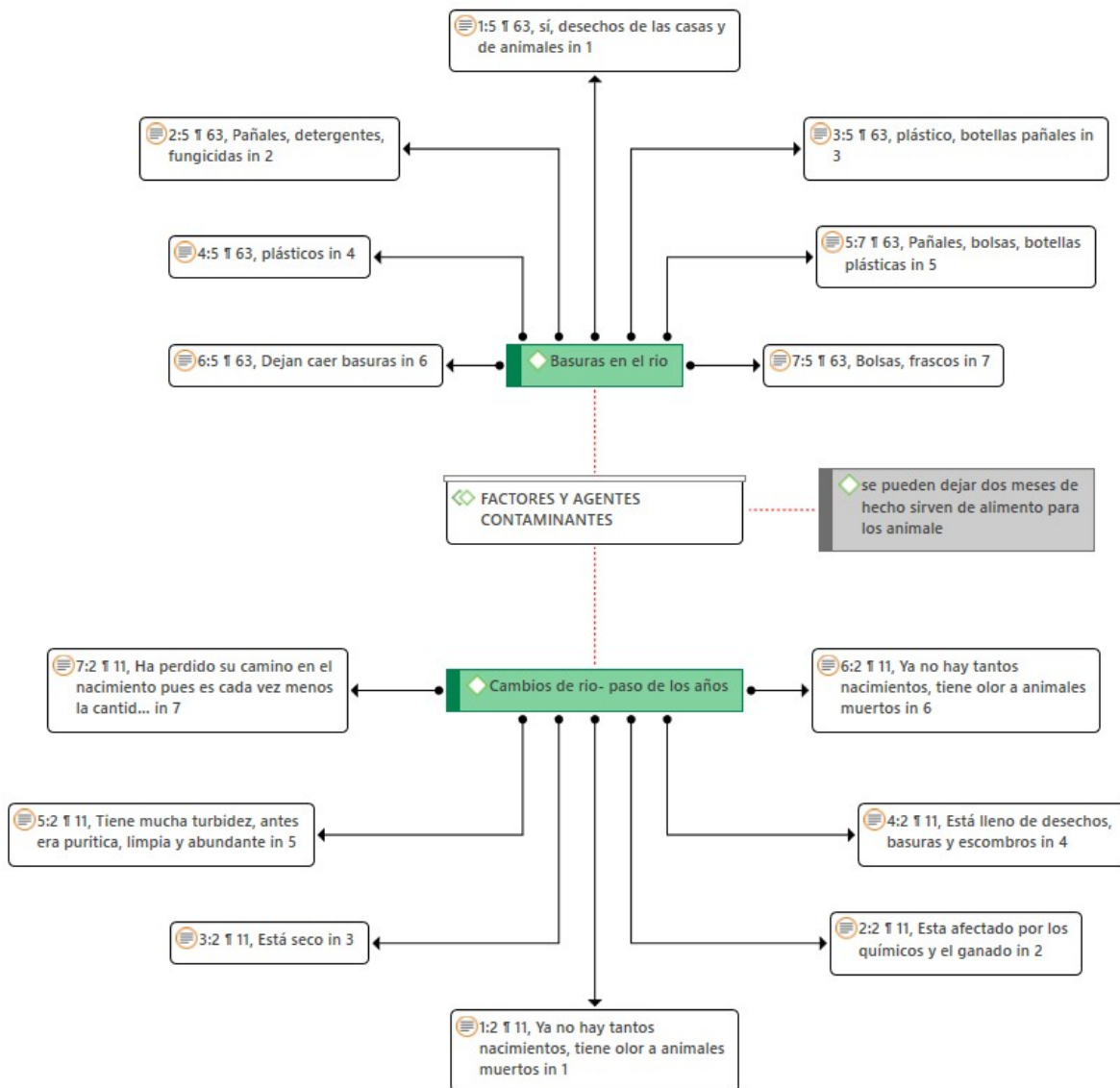


Fuente. Construcción propia en Atlas.Ti

En la figura 19, se encuentran las preguntas de identificación, por lo que se puede interpretar que todos los entrevistados son mayores de 60 años, 4 nacieron en la vereda Las Lajas y 3 llevan más de 40 años viviendo en la zona, la totalidad de estos se dedican en a la agricultura, todos cuentan con sistema de acueducto en tubería PVC y alcantarillado veredal del rio Juan López, el cual tiene su nacimiento en el cerro San Roque ,y tres de los participantes considera que no es adecuado para el consumo. En el mismo sentido todos cuentan con tanques de almacenamiento de agua potable, pero como dato importante cinco de los entrevistados manifiesta que el agua que utilizan es suficiente para abastecer las necesidades económicas y dos únicamente emplean el agua para las labores del hogar.

Con respecto a lo anterior, se reconoce una situación que es de importancia según lo expuesto por el entrevistado 5, quien considera necesario hacer juntas de acueducto para que haya reglas para el consumo del agua en el hogar, puesto que es importante no hacer riegos de cultivos porque el agua no alcanza. Con respecto a las preguntas de percepción de la calidad del Rio Juan López, la figura 20 sintetiza lo percepción de los entrevistados con el paso de los años.

**Figura 20** Factores y agentes contaminantes



Fuente. Construcción propia en Atlas.Ti

De la figura 20, se obtiene que los entrevistados consideran que existen cambios significativos en la calidad del agua y entre las evidencias apreciadas son la disminución del caudal del río Juan López, el número de nacimientos del afluente hídrico en el cerro es menor a los que se podían apreciar en años anteriores. Además, los entrevistados

mencionan que es necesario realizar reforestación en el nacimiento del río y limpieza porque al ser poca el agua del nacimiento se desvía y se puede perder el recurso. Otros factores en los que coinciden todos los entrevistados, que permitieron identificar los agentes de contaminación causados por el hombre son el uso de fungicidas y herbicidas cerca del río, quemas indiscriminadas antes de realizar cultivos, deforestación a la orilla del río especialmente en el nacimiento de este, malas técnicas para desechar las basuras. En cuanto a las basuras, los entrevistados señalan que el río está lleno de basuras principalmente desechos plásticos, pañales, botellas, escombros de construcción y frascos.

#### 4.1.3 Cuestionario para Estudiantes

Una vez finalizado el estudio estadístico sobre la percepción del índice de calidad del recurso hídrico Juan López realizado por los estudiantes y docentes investigadores obtenidos de los instrumentos aplicados a los docentes y pobladores; se propuso la primera actividad a los estudiantes. La finalidad de esta tarea fue analizar las características ambientales del entorno y peligros que lo amenazan, como se puede verificar en el instrumento cuestionario para estudiantes (Anexo E) contiene una lectura titulada contaminación del agua. Para realizar la actividad los estudiantes debían tener en cuenta la información encontrada en los instrumentos. Una vez diligenciado el cuestionario se interpretaron los resultados como sigue:

**Tabla 5** Productor de contaminación

|        |     |     | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------|-----|-----|------------|------------|----------------------|
| Válido | V   | Hom | 48         | 64,9       | 64,9                 |
|        | bre |     |            |            |                      |

|       |       |    |       |       |
|-------|-------|----|-------|-------|
|       | Natur | 26 | 35,1  | 100,0 |
| aleza |       |    |       | 0     |
|       | Total | 74 | 100,0 |       |

Fuente. Construcción propia en SPSS

De la interpretación de la lectura realizada por los estudiantes, todos los participantes determinaron que el mayor productor de contaminación es el hombre.

Expresado de forma gráfica podemos observar:

**Figura 21** Productor de contaminación



Fuente. Construcción propia

La información representada en la figura 21, muestra que desde el análisis del texto realizado por los estudiantes y en correspondencia a sus experiencias cotidianas, infieren que la producción de basuras se debe a la intervención del ser humano como productor de la contaminación, con un 64,9% de resultado que ratifican esa información.

En cuanto al trabajo de campo, los investigadores recorrieron de 10 kilómetros aproximadamente, desde el nacimiento hasta la bocatoma del río Juan López y tomaron un amplio registro fotográfico. De las imágenes captadas, se realizó un análisis y selección

detallada, para presentar a los estudiantes 10 fotografías del estado actual de la cabecera del río Juan López en el cuestionario para que los estudiantes identificaran el agente o los agentes contaminantes. A continuación, se presentan las diez imágenes contenidas en la guía y los resultados de los estudiantes.

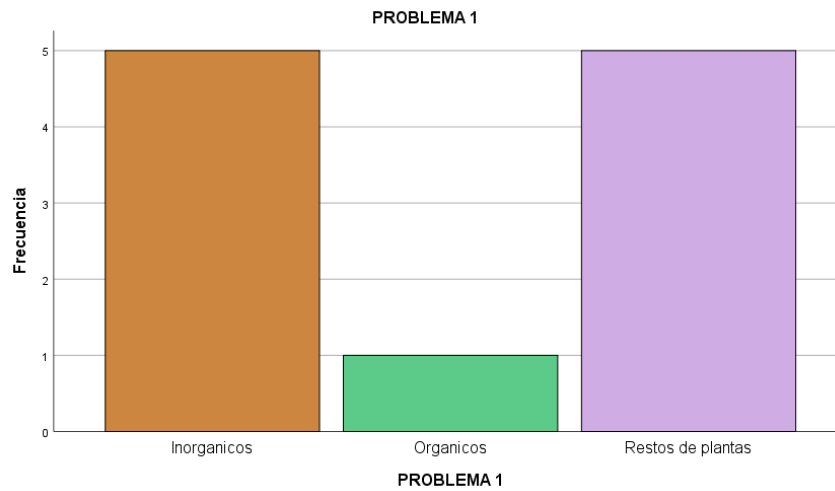
**Figura 22** Fotografía 1 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

La fotografía 1 del río Juan López busco recrear un tramo en el cual se encuentran variedad de residuos y hacer lo más confiable la información que los niños encontrarían durante el recorrido realizado por los investigadores desde el nacimiento del río hasta la bocatoma. En la guía se les indica a los estudiantes que deben seleccionar tantas opciones como sean posible, entre siete, de agentes contaminantes que encuentran en la imagen. En cuanto a las opciones que tenían los estudiantes están: Desechos orgánicos, desechos inorgánicos, desechos sanitarios, restos de plantas, desechos químicos, residuos de animales y desecho por construcción.

**Figura 23** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 1 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

Con respecto a la fotografía 1, los 5 estudiantes identificaron residuos inorgánicos y restos de plantas, además uno de ellos asevera que hay residuos orgánicos. La fotografía 2, trató de abarcar el panorama para que los estudiantes pudieran percibir detalles del ambiente.

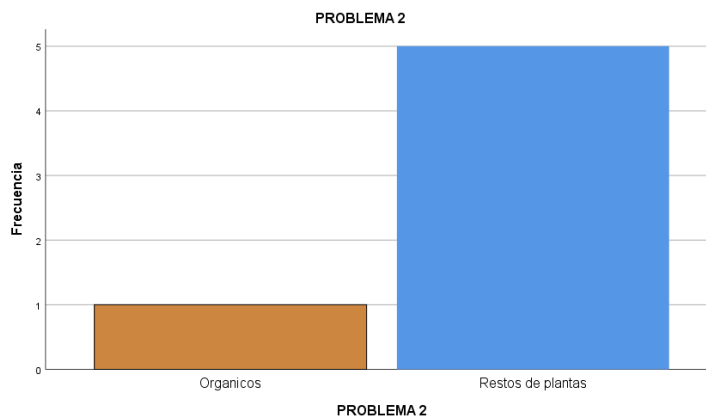
**Figura 24** Fotografía 2 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

La pregunta propuesta en la guía, solicita identificar los agentes contaminantes de la imagen de los cual se obtuvieron los siguientes resultados.

**Figura 25** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 2 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia.

Como muestra la figura 25, todos los estudiantes señalan que hay restos de plantas y 1 estudiantes indica que encuentra rastros de residuos orgánicos.

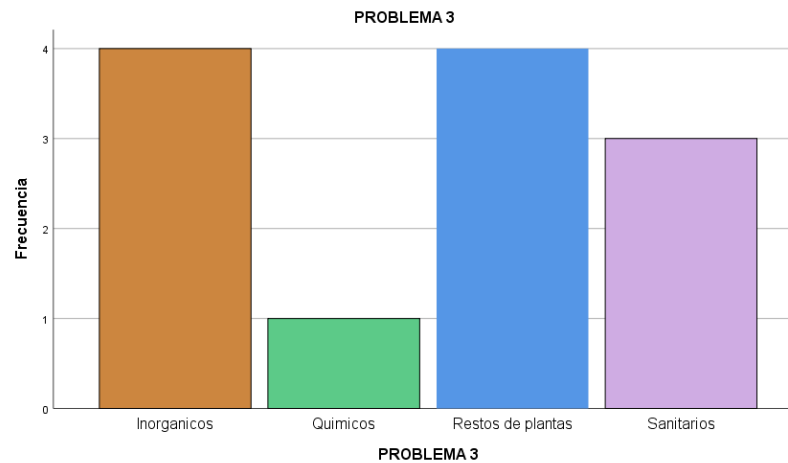
**Figura 26** Fotografía 3 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

En cuanto a la figura 26, la captura fotográfica se realizó haciendo un acercamiento para facilitar a los estudiantes el reconocimiento de los factores contaminantes presentes en el lugar.

**Figura 27** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 3 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

Desde el punto de vista de los educandos, los factores que contaminan el afluyente hídrico aumentaron en la fotografía 3. Entre los agentes contaminantes que se encontraron en el lugar los 5 estudiantes coinciden en que hay residuos orgánicos y restos de plantas, 4 estudiantes aseveran que se encuentran residuos sanitarios.

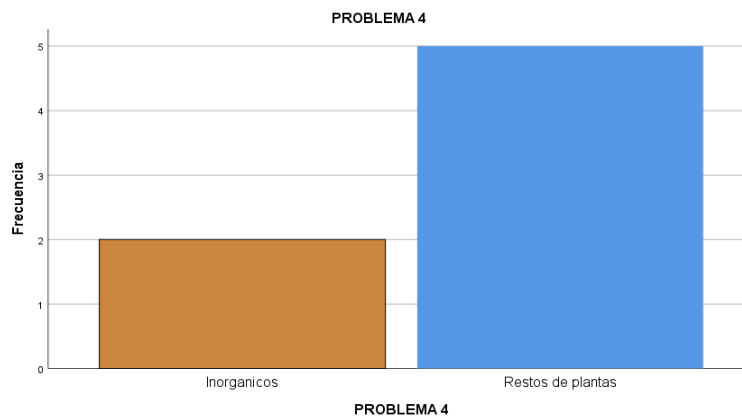
**Figura 28** Fotografía 4 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

La fotografía 4 presentada a los estudiantes muestra una contraposición entre el manantial y los factores contaminantes, que desde el análisis de los estudiantes se obtiene la figura 29:

**Figura 29** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 4 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

Como podemos ver en la gráfica la totalidad de los estudiantes observan los restos de plantas como factor contaminante. Del mismo modo, dos estudiantes aseveran que la reconocen en la imagen residuos inorgánicos.

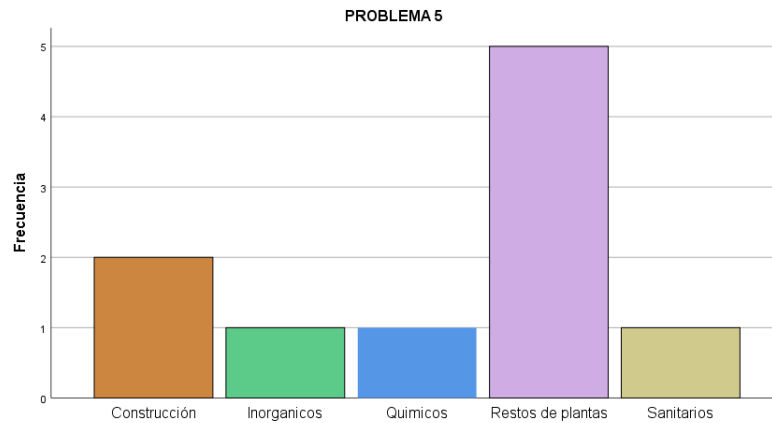
**Figura 30** Fotografía 5 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

En contraste con la imagen anterior y siguiendo en orden el recorrido realizado por los investigadores en la salida de campo, se les muestra a los estudiantes la fotografía 5 del puente es el corredor vial entre el Municipio de Icononzo con el Municipio de Villarrica, interconectando la vereda cuba con las veredas el triunfo, Hoya grande y Paticuinde, a una distancia de 3 km aproximadamente de la vereda Las Lajas.

**Figura 31** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 5 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

En la fotografía 5 los estudiantes en general reconocen los residuos de plantas, principalmente hojas. Además 2 estudiantes señalan que hay residuos de construcción, así mismo 1 estudiante residuos inorgánicos, residuos químicos y residuos sanitarios. De todas las imágenes observadas, la fotografía 5 es en la que mayor variedad de factores contaminantes han identificado los niños y niñas de grado quinto.

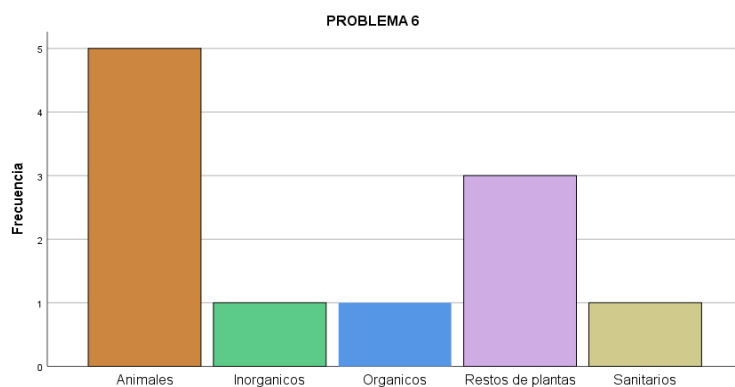
**Figura 32** Fotografía 6 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

En la fotografía 6, además de la imagen, los investigadores debieron explicar a los educandos en que zona estaban ubicados, indicándoles que esos árboles se encuentran habitados por gaviotas y todos ellos se encuentran a la orilla del río. Como se puede evidenciar hay gran cantidad de gaviotas en el habitat mostrado.

**Figura 33** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 6 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

A medida que se ha ido avanzando en el recorrido por los investigadores, los estudiantes han identificado más factores contaminantes, en la fotografía 6 todos coinciden que se encuentran residuos por el excremento o animales muertos, y representando una señal de alerta para las autoridades locales, información que se ampliará en las conclusiones. Otros factores identificados son los residuos de plantas, desechos sanitarios, desechos orgánicos y desechos inorgánicos.

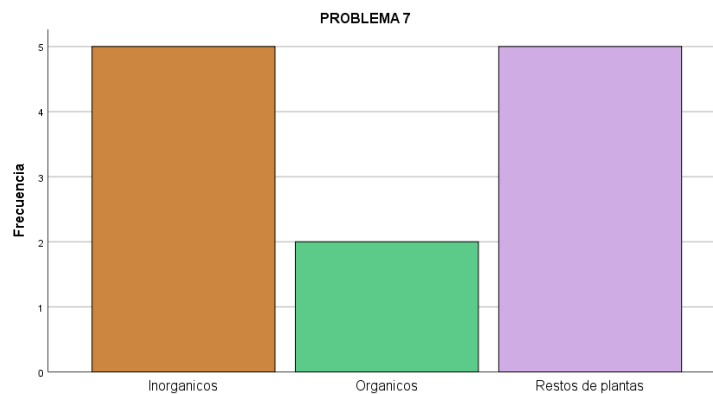
**Figura 34** Fotografía 7 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

Como en la figura 34, La fotografía 7 es un acercamiento al afluente hídrico para mejorar la visibilidad de los estudiantes, con ello los investigadores buscan contribuir en la observación de los estudiantes. Por otra parte, les permite observar el color del agua del río que será objetivo en el primer trabajo de campo realizado por los estudiantes.

**Figura 35** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 7 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

Los resultados obtenidos en la guía No 12, con respecto a la observación de la fotografía 7, son que los 5 estudiantes identifican desechos inorgánicos y restos de plantas, además 2 estudiantes mencionan que hay residuos orgánicos.

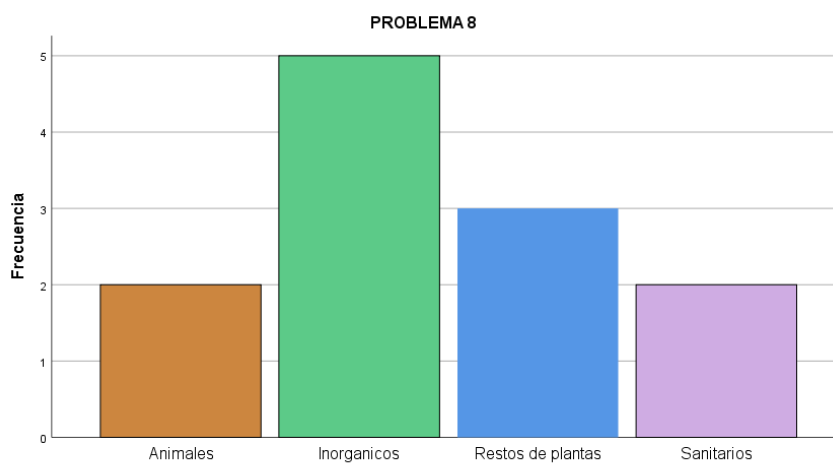
**Figura 36** Fotografía 8 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

La figura 36, es de acercamiento para la mejor visualización de los factores que contaminan y además para evidenciar la sequía que presenta el río por tramos. Con respecto a lo observado en la figura 37 se presentan los resultados obtenidos

**Figura 37** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 8 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

A diferencia de los resultados anteriores, en este tramo disminuye la cantidad de estudiantes que observan restos de plantas a 3, así como desechos sanitarios y residuos de animales y aumenta la identificación de residuos inorgánicos con convergencia en los 5 estudiantes.

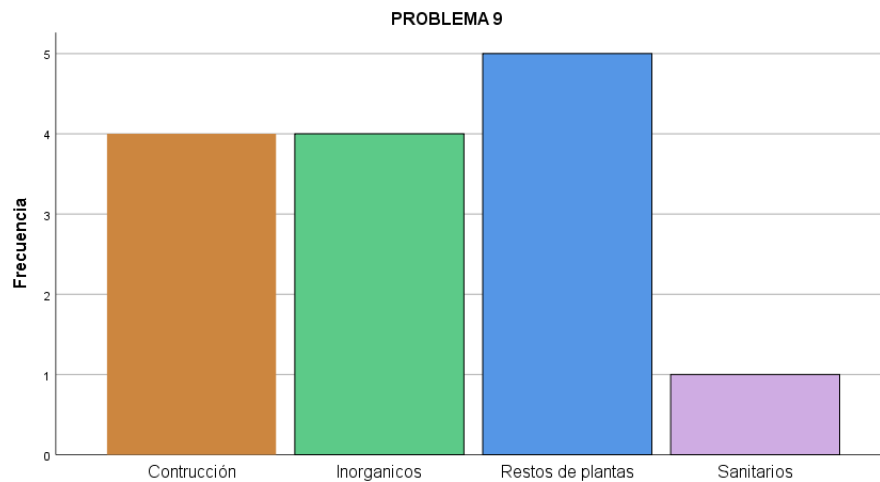
**Figura 38** Fotografía 9 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

La figura 38, muestra un cerco caído en la orilla del río, cuyo objetivo es impedir que los animales lleguen al afluente y lo contaminen. En cuanto a la observación de la figura 18 se obtiene la siguiente información de los estudiantes

**Figura 39** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 9 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

La totalidad de estudiantes coincide que se encuentran restos de plantas, también 4 educandos coinciden que hay desechos de construcción y desechos inorgánicos. Mientras que sólo 1 indica que observa residuos sanitarios.

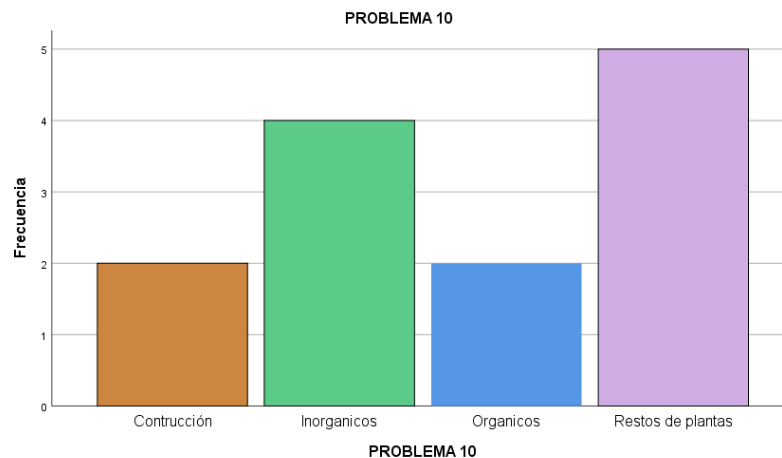
**Figura 40** Fotografía 10 Río Juan López.



Fuente. Tomada por los investigadores

Al llegar a la bocatoma, se realiza una toma fotografía en el borde para que los niños y niñas haga la observación respectiva, de manera que se obtuvieron los siguientes resultados

**Figura 41** Identificación agentes contaminantes en la fotografía 10 por estudiantes 5°



Fuente. Construcción propia

De la figura 41 se evidencia que los restos de planta fueron vistos por todos los estudiantes, los residuos de construcción y los desechos orgánicos por 2; y los desechos inorgánicos por 4 estudiantes.

A manera general, de las diez gráficas los estudiantes pueden inferir que los restos de plantas son el mayor agente contaminante del río, seguido de los desechos inorgánicos. Igualmente se encuentra residuos de construcción, desechos sanitarios, desechos químicos y residuos de animales, aunque este último factor presenta un riesgo alarmante. Con respecto a los desechos orgánicos los estudiantes infieren que son más difíciles de identificar porque su composición se puede mezclar con el agua y pasar inadvertidos, pero esto no reduce la

contaminación causada y suponen que es uno de los factores que contribuye a la pérdida de la transparencia del agua a medida que se avanza en el recorrido de observación.

Como conclusión, a partir de la observación realizada por los estudiantes ellos manifiestan que el mayor productor de contaminación del Rio Juan López es la naturaleza en el tramo comprendido entre el nacimiento y la bocatoma. Opuesto a la inferencia que hicieron los estudiantes en la lectura, donde concluían que el mayor contaminante era el hombre. Este resultado se encuentra relevante para la investigación, puesto que en el trabajo de campo las estrategias de intervención deben conllevar a la mitigación del impacto de la naturaleza como de la problemática. Es decir, las acciones sugeridas por los docentes y la comunidad se dará mayor importancia a aquellas que intervengan en primera medida a los riesgos más nocivos para el afluente.

Entre las descripciones realizadas por los estudiantes con respecto al color del agua del rio Juan López mencionan que es oscura, turbia, amarillenta, café, que está sucia y por esta razón 4 de los 5 estudiantes de la sede Las Lajas indican que no es apta para el consumo humano. Los resultados obtenidos por los estudiantes muestran un desempeño superior en la competencia del saber analizar características ambientales del entorno, específicamente del recurso hídrico Juan López, y los peligros que lo amenazan.

## **4.2 DISEÑO DE LA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA**

Para el diseño de la estrategia pedagógica entre los estudiantes y los investigadores en clase de matemáticas, por medio de conversatorios realizaron el análisis de la información obtenida en el cuestionario de los docentes y las entrevistas a adultos mayores oriundos de la región. De ellos se derivaron dos estudios el primero presentado en el numeral 4.2.1 con las sugerencias dadas por los docentes y el segundo correspondiente al

numeral 4.2.2 con las prácticas locales desde el saber tradicional obtenido en las entrevistas. De estos dos apartados, converge en el diseño de la estrategia pedagógica a partir de los intereses de los estudiantes.

#### **4.2.1 Sugerencias para la Estrategia Pedagógica de Protección de la Fuente Hídrica Juan López por Docentes**

Lo primero que se buscó identificar fue la percepción de los docentes con respecto a la necesidad de crear una estrategia que promueva los cuidados del afluente hídrico Juan López, debido a lo cual se obtuvo la siguiente información:

**Figura 42** Estrategia de interés

| <b>estrategia es de interés</b> |                   |                   |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                 | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
| <b>Válido</b>                   | 20                | 100,0             |
| <b>SI</b>                       |                   |                   |

Fuente. Construcción propia.

El 100% de los docentes considera que realizar actividades de trabajo de campo resulta de interés y apropiada para el desarrollo de mejores competencias de aprendizaje en los estudiantes.

**Figura 43** Acción pedagógica limpieza del afluente

| <b>Limpieza de afluente hídrico</b> |                   |                   |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                                     | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
| <b>Válido</b>                       | 20                | 100,0             |
| <b>SI</b>                           |                   |                   |

Fuente. Construcción propia.

Con respecto a las actividades a realizar durante el trabajo de campo, el 100% de los docentes considera que contribuye al mejoramiento y saneamiento de la fuente hídrica Juan López.

**Figura 44** Acción pedagógica reforestación

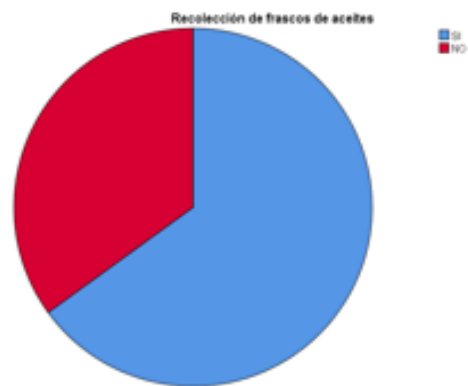
| <b>Repoblación de ambientes vegetales (Reforestación)</b> |           |                   |                   |
|---|-----------|-------------------|-------------------|
|   |           | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
| <b>Válido</b>   | <b>SI</b> | 20                | 100,0             |

Fuente. Construcción propia.

Con respecto a las actividades a realizar durante el trabajo de campo, el 100% de los docentes considera que contribuye a la conservación y el mejoramiento de la fuente hídrica Juan López.

**Figura 45** Acción pedagógica recolección de frascos de aceite

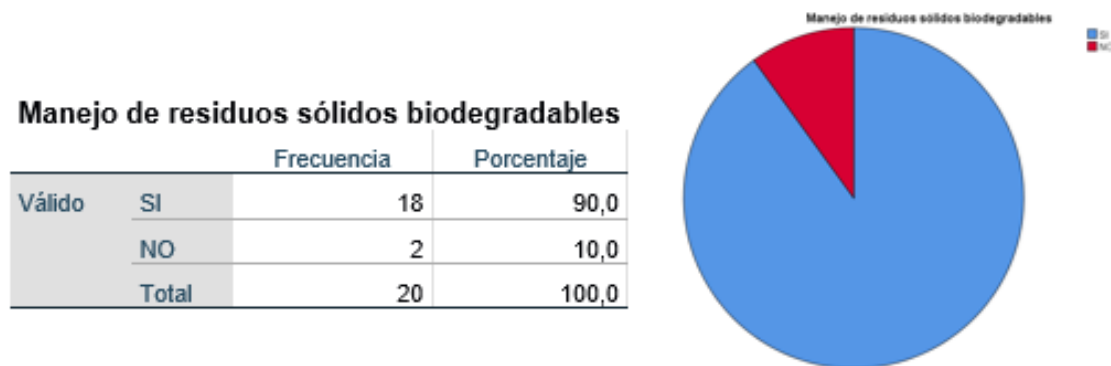
| <b>Recolección de frascos de aceites</b> |              |                   |                   |
|--|--------------|-------------------|-------------------|
|  |              | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
| <b>Válido</b>                            | <b>SI</b>    | 13                | 65,0              |
|  | <b>NO</b>    | 7                 | 35,0              |
|  | <b>Total</b> | 20                | 100,0             |



Fuente. Construcción propia.

En cuanto a la propuesta de recolección de frascos de aceite para el cuidado y protección del río Juan López, un 65% considera que puede contribuir mientras un 35% considera que esta actividad no genera grandes cambios.

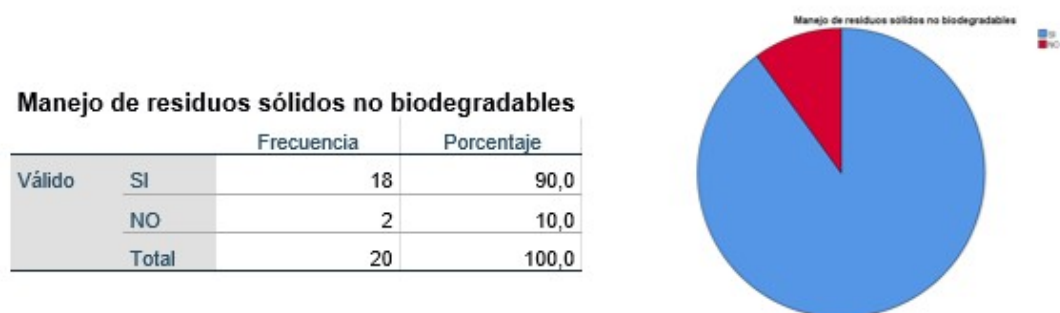
**Figura 46** Acción pedagógica manejo de residuos biodegradables



Fuente. Construcción propia.

Un 90% de los docentes encuestados considera que enseñar a los estudiantes el manejo de residuos sólidos biodegradables contribuye al mejoramiento y saneamiento de la fuente hídrica Juan López del Municipio de Icononzo.

**Figura 47** Acción pedagógica manejo de residuos degradables



Fuente. Construcción propia.

Un 90% de los docentes encuestados considera que enseñar a los estudiantes el manejo de residuos sólidos no biodegradables contribuye al mejoramiento y saneamiento de la fuente hídrica Juan López del Municipio de Icononzo.

**Figura 48** Acción pedagógica ahorro de agua

|        |    | Ahorro del agua |            |
|--------|----|-----------------|------------|
|        |    | Frecuencia      | Porcentaje |
| Válido | SI | 20              | 100,0      |

Fuente. Construcción propia.

Otra de las actividades que desde el punto de vista de los docentes se realizar durante el trabajo de campo, con un 100% está aprender a ahorrar el agua.

**Figura 49** Acción pedagógica reciclaje y reutilización de plásticos

|        |    | Reciclaje y reutilización de plásticos |            |
|--------|----|--|------------|
|        |    | Frecuencia                             | Porcentaje |
| Válido | SI | 20                                     | 100,0      |

Fuente. Construcción propia.

Como última propuesta, no porque incida en el orden de realización se encuentra la enseñanza- aprendizaje de reciclar y reutilizar plásticos, con un 100% de docentes que responden que esta actividad contribuye al saneamiento y protección del río Juan López. De los resultados obtenidos a partir del cuestionario los docentes proponen realizar limpieza de

la fuente hídrica, reciclaje y reutilización de plásticos, ahorro de agua, manejo de residuos sólidos biodegradables y no biodegradables y reforestación. Las actividades para implementar se determinarán teniendo en cuenta a la comunidad, por medio de una entrevista (se modifica el conversatorio debido a la emergencia actual y la falta de conectividad en la región).

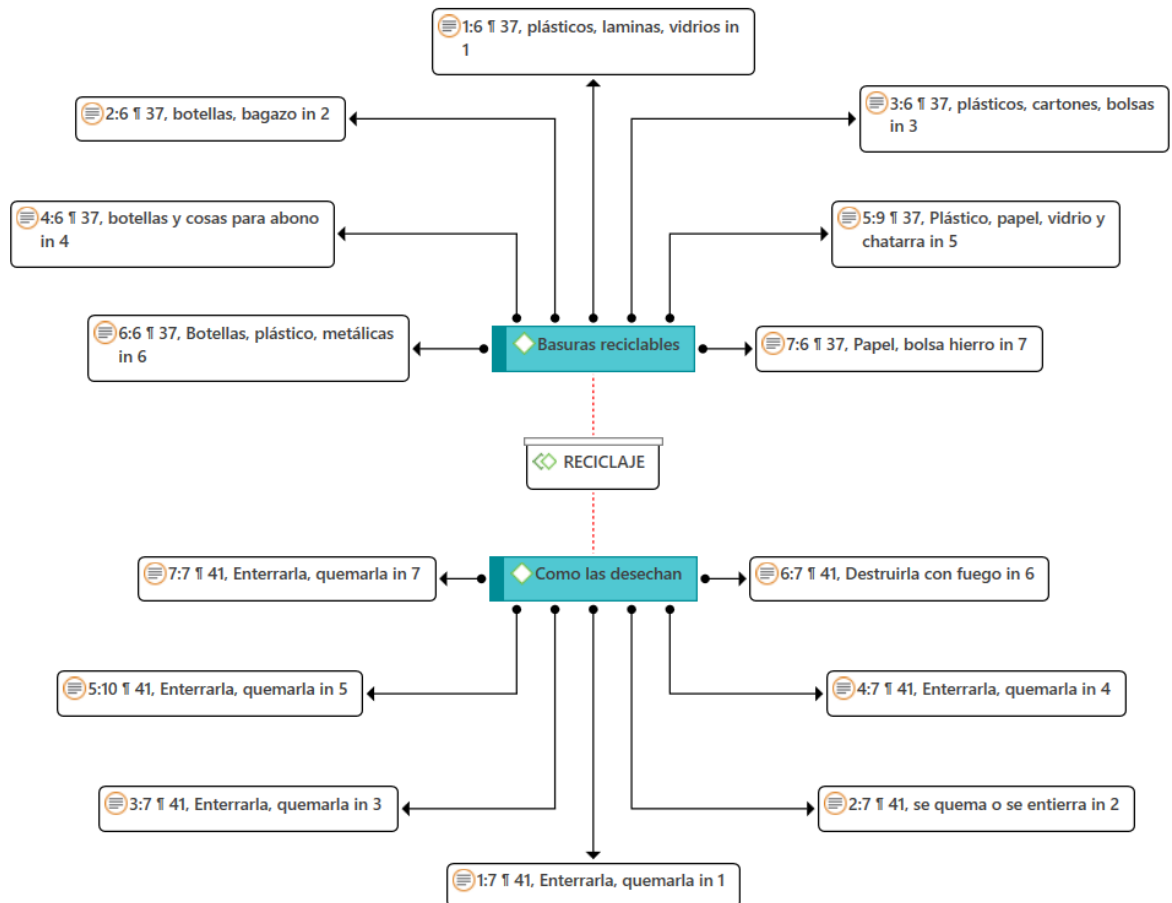
El tercer grupo de preguntas correspondiente a los conocimientos tradicionales, se encuentran dos divisiones: El primero de prácticas cotidianas que realiza la comunidad como son reciclaje de material no biodegradables y biodegradables; y el segundo de conocimientos que no practican cotidianamente como son la limpieza de los ríos y la reforestación del río. Con respecto a la primera división se analizó de forma independiente los procesos llevados a cabo en la comunidad con respecto al reciclaje de elementos no biodegradables y no biodegradables.

#### **4.2.2 Acciones de la Comunidad desde el Conocimiento Tradicional para Proteger el Río Juan López**

Con respecto a la entrevista realizada a los adultos mayores oriundos del entorno del río Juan López, el tercer grupo de preguntas correspondiente a los conocimientos tradicionales, se encuentran dos divisiones: El primero de prácticas cotidianas que realiza la comunidad como son reciclaje de material no biodegradables y biodegradables; y el segundo de conocimientos que no practican cotidianamente como son la limpieza de los ríos y la reforestación del río mencionado que a la primer división se analizó de forma

independiente los procesos llevados a cabo en la comunidad con respecto al reciclaje de elementos no biodegradables y no biodegradables.

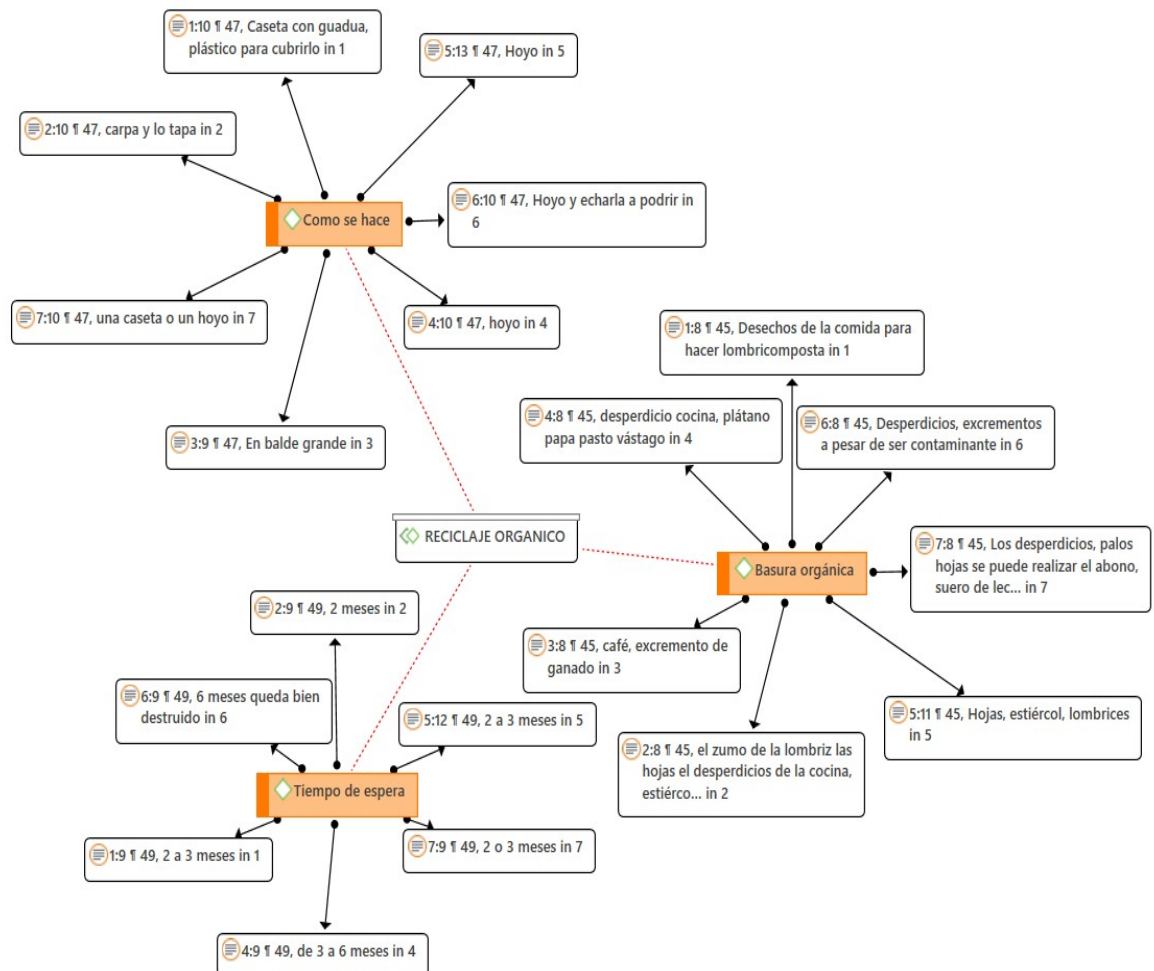
**Figura 50** Reciclaje en la vereda Las Lajas



Fuente. Construcción propia en Atlas.Ti

La figura 50 indica que los habitantes reconocen algunos materiales que se pueden reciclar como los plásticos (botellas, bolsas), el cartón, metales, aluminio, vidrio, entre otros. Pero señalan que en la vereda no llega ninguna empresa a comprarles o les recoja. Por lo tanto, desechan estos materiales haciendo quemadas controladas (abriendo un hueco) o enterrando dichos materiales.

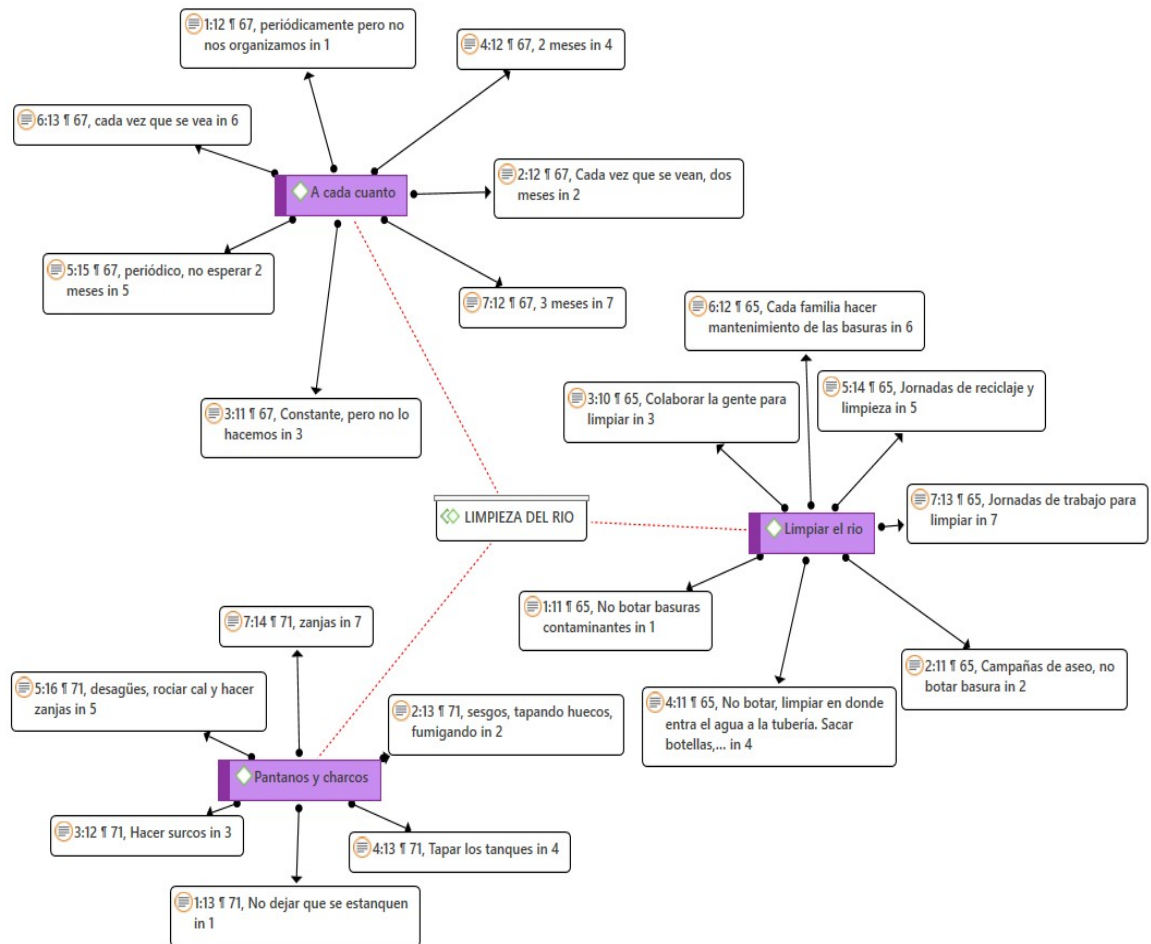
**Figura 51** Reciclaje biodegradables



Fuente. Construcción propia en Atlas.Ti

La figura 51 muestra una de las actividades que se realizan cotidianamente la comunidad, llamada el compost y en la entrevista todos coinciden en los tipos de desechos que se emplean como desperdicios, excrementos, lombrices, hojas, entre otros. Para llevarlo a cabo utilizan hoyos, casetas o canecas tapadas con plástico negro y que tendrán que dejar entre 2 o 3 meses para que se destruya por completo y así obtener un buen producto.

**Figura 52** Limpieza del rio Juan López

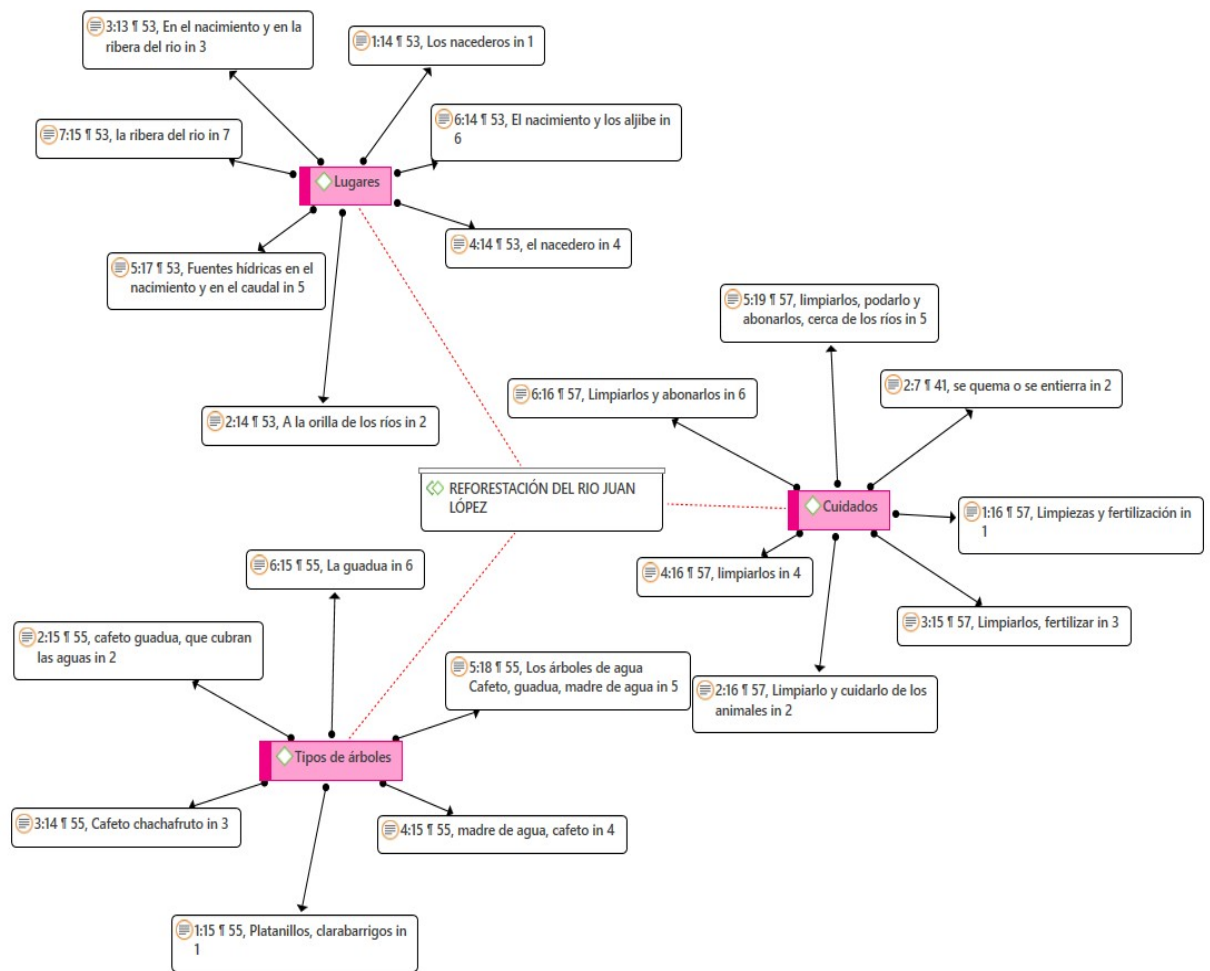


Fuente. Construcción propia en Atlas.Ti

En cuanto a la limpieza de la ribera del río Juan López, en la figura 52 se sintetiza que comúnmente los entrevistados respondieron que debe ser permanente o máximo a cada dos meses, pero se evidencia que no se encuentran organizados y solo se preocupan por limpiar cuando se tapan las tuberías de agua potable. Es importante resaltar que implícitamente se reconoce que piensan que la mejor forma de cuidar el río es prevenir que los desechos lleguen al afluente y ven importante la toma de conciencia y articularse como

comunidad por el aumento de la contaminación por residuos sólidos que va en incremento. Por otra parte, los participantes consideran importante tener en cuenta que no se debe dejar acumular el agua, para evitarlo proponen hacer zanjas, hacer sesgos, tapar huecos, hacer surcos, rociar cal y tapar tanque. En caso de encontrar proliferación de zancudos fumigar.

**Figura 53** Necesidades de reforestación del río Juan López



Fuente. Construcción propia en Atlas.Ti

En cuanto a la reforestación, la figura 53 muestra que el lugar más representativo para los entrevistados es el nacimiento puesto que consideran que no hay árboles que le den sombra y que se debe encauzar el río para que la maleza no modifique su recorrido, además de considerar que toda la ribera requiere intervención. En general los resultados muestran que los árboles que se deben sembrar son los de agua como guaduas, madre de agua, cafetos, el chachafruto, el platanillo, claribarrigos, entre otros. Los participantes consideran necesaria la intervención de las autoridades competentes para mitigar la problemática, porque en los últimos años los han dejado solos y ven como se desmejora la calidad del río y es necesario la inversión para recuperar el afluente que abastece todo el municipio y que desde antes de la bocatoma ya presenta un alto estado contaminación. Lo anterior, conllevó a realizar el análisis documental expuesto por Cortolima, empresa que se encargó de estudiar el estado del Río Juan López y encontró que tiene riesgos de contaminación y de inundación que serán atendidos en el desarrollo de la planeación y el plan de desarrollo municipal para el periodo comprendido del 2020- 2023, y se expone en el siguiente apartado desde el análisis documental realizado por los investigadores.

#### **4.2.3 Estrategia Pedagógica Propuesta para Proteger el Río Juan López**

Del análisis de la información, los estudiantes y los docentes investigadores indagaron por medio de conversatorios, se estudiaron las acciones que se repetían tanto en lo propuesto por los docentes como por los habitantes oriundos de la Vereda Las Lajas y se concluyó que las actividades que deben ser tenidas en cuenta están indagar a nivel local nuevas o mejores acciones para la protección del río Juan López; reciclar residuos biodegradables que se hace en las casas y ahora incorporarlo en la Institución Educativa La Fila; reciclar materiales no biodegradables para el cual no se cuenta con un lugar de acopio,

por ello se requiere trabajar en reutilización del mismo; mientras se logra generar otras alternativas para la reducción.

Otras acciones que se incluyeron en estrategia son la medición de las distancias entre los pozos sépticos y el Rio Juan López, la limpieza del afluente y el saneamiento de los árboles de la ribera. En palabras de los estudiantes, *estas actividades son chéveres* pues tienen la oportunidad de salir de las actividades rutinarias, mientras aprenden y cuidan el agua. Los docentes les indicaron a los estudiantes que al finalizar era importante evaluar lo aprendido por medio de una prueba para no dejar de lado el análisis de la información que ya habían aprendido. los estudiantes consideraron que era necesario evaluar lo aprendido y volver a empezar nuevamente el proceso cíclico de la propuesta.

Con base a esta disertación y la implementación del paradigma de investigación constructivista se pensó una estructura general de la estrategia pedagógica a implementar y se diseñaron las guías de aprendizaje para cada una de las actividades propuestas, como se presenta en la tabla 7.

**Tabla 6** Propuesta de la estrategia pedagógica

| TITULO: ¿Cómo proteger la fuente hídrica Juan López?   |  |   |                  |   |
|--|--|---|------------------|---|
| Nivel:<br>Primaria- Secundaria<br>Grado: Quinto- Sexto | DOCENTE:<br>LEYDY JOHANA CASTAÑEDA<br>MORALES<br>EFRAÍN ALDEMAR BARRIOS FORERO   | Numero de sesiones: 37<br>Inicia: junio de 2021 |                  |   |
| Aprendizaje esperado                                   | Proteger la cabecera del río Juan López del Municipio de Icononzo-Tolima, con los estudiantes del grado Quinto- Sexto de la Institución Educativa La Fila. |   |                  |   |
| Actividades  | Producto central   | Recursos  | Sesiones anuales |   |
| IMPLEMENTACIÓN   | Hablemos con un personaje destacado de la comunidad: ¿Qué acciones de conservación de los ecosistemas fluviales  | Respuestas de la comunidad.                     | Humano           | 5 |

|  |  |   |   |    |
|--|--|---|---|----|
|  | han hecho?   |   |   |    |
|  | Actividades en casa de clasificación de residuos biodegradables para realizar compostaje en la institución y en casa.  | Compostaje de residuos biodegradables                 | Residuos biodegradables<br>Hueco en tierra<br>Plástico oscuro | 15 |
|  | Actividades en casa de clasificación de residuos reciclables para realizar llevarlos comunalmente a la recicladora más cercana que está ubicada en el Municipio de Melgar.   | Reciclaje de residuos sólidos no biodegradables.      | Bolsas Residuos reciclables                                   | 15 |
|  | Actividades cooperativas:<br>“Midiendo la sensibilidad” hacer una visita por diferentes fincas aledañas al río Juan López para verificar las medidas de los pozos sépticos al afluyente y capacitación de generación de conciencia de las medidas que estas deben tener para garantizar la potabilidad del agua. | Medidas de pozos sépticos.                            | Cintas métricas   | 5  |
|  | Salida de campo: “campana limpia a JuanLo”. Para limpiar tramos de ribera degradados y contaminados por basuras producto de la naturaleza.   | Limpieza e higienización del río.                     | Registro fotográfico  | 5  |
|  | Salida de campo: “we clean the river JuanLo” para limpiar tramos de ribera degradados y contaminados por basuras producto del hombre.  | Limpieza e higienización del río                      | Registro fotográfico  | 5  |
|  | Cuidar y mantener los árboles  | Limpieza y riego de abono en los árboles que muestren | Registro fotográfico  | 5  |

|                              |   |  |                  |   |
|------------------------------|---|--|------------------|---|
|                              |   | necesidad.   |                  |   |
| EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA. | Incorporar la estrategia PROYECTO PRAE: we clean the river JuanLo a pedagógica al PRAE institucional para desarrollarlo de forma longitudinal: diagnostico, reajustes a la implementación e implementación. | Resultados de estado de contaminación del río Juan López. Documento de mejoras a la implementación | Material impreso | 5 |

Fuente. Construcción propia

El número de sesiones propuestas, están establecidas para ser realizadas durante un año escolar. Es importante precisar, que una vez finalizada la implementación de la estrategia se debe hacer una evaluación para el mejoramiento, lo que implicará replantear las actividades, tomar medidas del Índice de Calidad del Agua (ICA) e implementar nuevamente las estrategia. Para finalizar se muestra la relación de actividades propuestas y el área de conocimiento en el cual se articula la actividad, como sigue.

Cada una de las primeras siete guías de aprendizaje implicó una reunión presencial de los cinco estudiantes (a veces dos padres de familia) y los docentes investigadores, en la cual se tomaban las ideas de los estudiantes y los docentes construían la guía y en la siguiente sesión se la presentaban a los niños para que observaran como quedaba diseñada, con respecto a la primer guía los estudiantes dieron nombres de personajes que pudieran entrevistar y luego se seleccionó el personaje que pudiera brindar aportes a la estrategia, por ello se seleccionó al profesor Pedro Martín Garcia Camargo y empezaron a idear que se puede preguntar al personaje de su vida y de la protección al agua. Según lo mencionado por los estudiantes en el conversatorio, los docentes investigadores ubicaron la guía en las

áreas de ciencias sociales y castellano, creando la guía de aprendizaje 1 que se presenta en la Tabla 8

**Tabla 7** Guía de aprendizaje 1 propuesta por los investigadores y estudiante

|   |
|---|
| <p>PROYECTO PRAE: “Personaje destacado”<br/>         GUÍA DE APRENDIZAJE N° 1<br/>         DOCENTE: _____<br/>         ESTUDIANTE: _____<br/>         ÁREA: LENGUA CASTELLANA- CIENCIAS SOCIALES</p>  |
| <p><b>APRENDIZAJE</b></p> <p>Recuperar la integración social y cultural, a través de espacios pedagógicos que permitan conservar las costumbres endoculturales para proteger la cabecera del río Juan López de Icononzo.<br/>         Conocer la historia social y cultural asociada a los ríos y las causas que han influido en su evolución en el tiempo.</p>   |
| <p><b>PRESENTACIÓN</b></p> <p>Antes de realizar la actividad escucharemos al profe Pedro, todos los hemos visto en el parque del pueblo conversar con las personas de la manera que debemos proteger y conservar el medio ambiente de la región. Es común ver como las personas lo rodean a escuchar sus relatos y todos los años los estudiantes de la región visitamos su finca en la cual tiene una reserva ecológica (pequeño bosque) y el mismo es el guía de la caminata ecológica.</p> <p>Escuchemos la narración del profe Pedro sobre la historia de “la construcción del primer acueducto hecho por la comunidad de la Laja”</p>  |
| <p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>Qué es Endoculturación:</p> <p>La endoculturación es el proceso de transmisión de costumbres, ideas y comportamientos de una generación a otra.<br/>         También llamada enculturación, indica la forma en que una generación anterior le enseña a la siguiente, consciente o inconscientemente, parte de la cultura que ha adoptado a lo largo de su vida mediante premios y castigos.<br/>         En antropología, la endoculturación se refiere al proceso en que sucede la incorporación de la cultura materna que forma parte de la sociabilización primaria.<br/>         Ejemplos de la endoculturación son la pertenencia o fanatismo a un equipo de fútbol específico, la adopción de ciertas costumbres religiosas y la forma de reaccionar a ciertos acontecimientos de la vida diaria.</p> <p><b>Características de la endoculturación</b></p> <p>La endoculturación tiene características específicas que la definen como tal. Una de las más importantes es que es transmitida de una generación mayor a la siguiente usando una posición de poder y jerarquía para imponer la cultura pretendida. De esta manera se logra la continuación de dicha cultura a través del tiempo.<br/>         Además, el receptor del conocimiento conoce a quien la entrega. Este conocimiento es impuesto</p> |

por la generación anterior y reforzado socialmente en las escuelas. A pesar de ello, la cultura recibida puede ser modificada

### Endoculturación



Psicología de la educación  
2º año  
Profesor: Federico Frontan  
Estudiante: Darío Gómez  
CERP del este.

El anterior texto fue Tomado de <https://www.significados.com/endoculturacion/>.

Teniendo en cuenta el concepto de la endoculturación y los conocimientos que le han sido transmitidos por sus mayores frente a la protección de las cuencas hidrográficas responde las siguientes preguntas

¿Cómo te imaginas que era antes las formas de vida de las personas que habitaron nuestro municipio?

---



---

¿cuente con sus propias palabras que cambios ha observado últimamente en la región y diga si estos cambios han traído beneficio o al contrario ha perjudicado nuestro medio ambiente?

---



---

¿Cómo es el tipo de vivienda en que usted habita?

---

¿qué enseñanzas le han dado sus padres frente a la conservación de las aguas?

---

Haga una pequeña narración en donde cuente como es su tipo de vivienda donde vive, cuáles son las costumbres que tienen en sus casa frente al cuidado del medio ambiente

Desde su punto de vista proponga acciones que permitan mitigar el riesgo y sanear el río Juan López

---

Ahora hablemos con un personaje destacado de la comunidad

Después de escuchar al profesor Pedro Martín García Camargo el cual va a ser invitado a nuestra sede para que nos dé una charla ambiental el cual nos va a relatar sobre cómo fue que se construyó el primer acueducto hecho por la comunidad de la vereda la Laja, también le

escucharemos frente a su posición como ambientalista en donde nos transmitirá una valiosa información que debemos de tener en cuenta para la conservación de la cuenca del río Juan López.

Teniendo en cuenta la información que el profesor Pedro nos trasmite frente al cuidado de las aguas y en especial la del río Juan López conteste las siguientes preguntas

¿Qué fue lo que le pareció más importante de los conocimientos que nos transmitió a través de su charla ambiental?

---



---

¿sabía usted que el nombre del cerro donde está la cabecera del río Juan López se llama “cerro San Roque” y es un lugar que está en reserva forestal? ¿cuenta con sus propias palabras que ha observado en la rivera del río Juan López, como por ejemplo construcción de potreros para ganadería, talas de árboles, quemadas, y frente a las problemáticas que haya visto proponga alternativas que permitan concientizar a la comunidad?

---



---

¿Qué acciones de conservación de los ecosistemas fluviales ha hecho el profesor Pedro y cuales debemos hacer nosotros?

---



---

Pide a tus abuelos, o padres que te relaten que acciones han hecho ellos para conservar la cuenca del río Juan López y a la vez que te relaten como era el río hace bastante tiempo atrás a lo mismo como era el lugar donde nace el río, escribe el relato de tus mayores en una hoja luego plásmelo a través de un dibujo en donde expresas tus emociones, valores frente a la conservación de la cabecera del río Juan López

Averigua los datos del ambientalista Pedro Martín García y cree una pequeña biografía

---



---

Para la propuesta de la guía 2 los estudiantes en la reunión crearon un paso a paso para la creación del compostaje teniendo en cuenta las entrevistas. De ello los docentes investigadores complementaron otros elementos pedagógicos importantes para el tema y generaron la guía de aprendizaje que se presenta en la Tabla 9.

**Tabla 8** Guía de aprendizaje 2 propuesta por los investigadores y estudiante

|                             |
|-----------------------------|
| PROYECTO PRAE: “Compostaje” |
|-----------------------------|

## GUÍA DE APRENDIZAJE N° 2

DOCENTE: \_\_\_\_\_

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

## APRENDIZAJE

Identificar y clasificar residuos biodegradables para realizar compostaje en la institución y en el hogar.

## PRESENTACIÓN

Para el desarrollo de esta guía vas a trabajar con diferentes ejercicios transversales para las asignaturas de ciencias naturales, Castellano y ética y valores humanos.

Importante:

El uso y cuidado de esta guía de trabajo es tu responsabilidad, no la dañes, esta te permitirá trabajar y debes presentarla a tu docente para la respectiva revisión de los ejercicios y así poder valorar tu trabajo. Aquí te proporcionaré todas las actividades y lecturas para que desarrolles muy bien tu labor.

¡Recuerda!:

Si tienes alguna duda o comentario pide orientación y colaboración a tu docente.

## ACTIVIDADES

Responde las siguientes preguntas atendiendo a tus conocimientos previos:

¿Qué son residuos?

---

---

¿En tu colegio se generan residuos? ¿Cuáles?

---

---

¿Qué hacen en tu casa con los residuos que se generan?

---

---

Realiza lectura en voz alta del siguiente texto.

Un residuo es todo elemento que está considerado como un desecho al cual hay que eliminar según los tipos de residuo.

Pese a que los residuos suelen ser acumulados en vertederos o enterrados para que se complete allí el proceso de descomposición sin afectar al entorno, en los últimos años ha avanzado el [reciclaje](#), que consiste en recuperar a los residuos para transformarlos en un objeto con nueva vida útil.

¿Sabes? Con los residuos orgánicos de la cocina se puede obtener abono para el jardín o la huerta casera y/o escolar.



Observa la imagen del proceso de compostaje con residuos orgánicos.

Explica con tus palabras el proceso que describe la imagen anterior.

---

---

Ahora te invito a que conozcas que significa compostaje y la manera adecuada de realizarlo.

El compostaje es un proceso mediante el cual se transforma la materia orgánica para la obtención de compost, que no es otra cosa que un tipo de abono natural para la tierra y los suelos destinados al cultivo y la agricultura en general.

Dicho proceso puedes hacerlo tú en casa y sin necesidad de emplear ningún artefacto o suplemento químico. Se estima que de cada 100 kg de basura orgánica que se produce en nuestro hogar se obtienen 30 kg de compost.

*Compostaje para luchar contra el cambio climático*

Pero aún hay más: ¿sabías que hacer compost en casa es una fórmula a través de la cual podemos combatir el cambio climático? Pues sí: al reciclar los residuos domésticos estamos disminuyendo nuestra huella de carbono y los gases de efecto invernadero, al mismo tiempo que creamos un producto 100% orgánico.

Ten en cuenta, además, que los residuos que generamos a diario en nuestros hogares contienen al menos un 40% de materia orgánica. Por eso mismo pueden ser reciclados para que retornen a la tierra en forma de humus y favorezcan los cultivos y las plantas en general.

Te invito a que conozcas un paso a paso en la creación de compost en el colegio y en casa.

*Los pasos básicos para preparar un compost casero de calidad son tres: preparar el compostador, ir añadiendo los desechos orgánicos por capas y, por último, hidratar bien tu fertilizante orgánico.*

*Paso 1: En la cocina*

*Separar los restos orgánicos de los demás residuos e ir depositándolos en un contenedor pequeño en la cocina (puede ser un tupper, una lata, etc.). Con “orgánicos” nos referimos a todo aquello de origen vegetal como: cáscaras de verduras, frutas, carozos, cáscaras de nuez, de huevo, saquitos de té, café, especias, pan duro, servilletas de papel, yerba, fósforos usados, papel de diario sólo con tinta negra, etc.*

*Paso 2: Si tienes jardín*

*Juntar (restos secos) hojas y pasto seco, restos de poda, etc. y (restos húmedos) hojas, pasto, flores, ramas trituradas, cenizas, etc. tenerlos cerca de la compostera en un cajón de verduras, maceta vacía, etc. para ir agregando periódicamente.*

*Paso 3: Compostera*

*Llevar los orgánicos previamente separados en la cocina y colocarlos intercalados con los materiales secos del jardín, dentro de la compostera ubicada en un lugar que no tenga mucho sol.*

*IMPORTANTE: En la compostera NO se ponen huesos, carnes, quesos, leche, lácteos en general, comida condimentada, excremento de animales domésticos (como perros, gatos, etc.).*



*Tampoco se puede agregar nada que no sea de origen vegetal como plásticos, metales, etc.*

¡Recuerda! El compostador no es un cubo de basura, sino un recipiente que luego servirá para enriquecer la tierra de nuestro [huerto urbano](#) o de las [plantas de nuestras macetas](#).

*Paso 4: Mantenimiento de la Compostera*

*El cuidado general para favorecer la descomposición:*

*Revolver cada tanto con un palo o palita.*

*Fijarse que no esté ni muy seco ni muy húmedo.*

*Se pueden agregar lombrices.*

*Cubrir los materiales húmedos con secos.*

*No poner exceso de cítricos.*

*Si tiene olor, está muy húmedo, agregar material seco.*

*Si tiene mosquitas, tiene muchos cítricos, agregar un poco de ceniza y material seco.*

*Si tiene hormigas, está muy seco, agregar material húmedo y agua.*

**Paso 5: Disfrutar de un abono casero**

*Luego de unos meses y después de ver que los desechos se han convertido en un material parecido a la tierra retirar el compost ya hecho.*

*Utilizarlo para abonar plantas, huerta, macetas, etc.*

Luego de realizar las actividades anteriores dialogamos sobre lo siguiente:

¿El compost o abono natural orgánico es una alternativa ecológica y económica?

¿Si realizamos actividades de compostaje ayudamos a mitigar la contaminación de fuentes hídricas y especialmente la del río Juan López?

Comenta con tus compañeros los beneficios de realizar actividades de compostaje en casa y colegio.

Dialoga con tus papitos, tíos o abuelos sobre la importancia de realizar actividades de compostaje y enseña a los miembros de tu comunidad a realizar compost para que ellos también produzcan huertos orgánicos y jardines hermosos.

*Bibliografía:*

Manual de compostaje del agricultor. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf>

En cuanto el diseño de la guía 3, **muehos** factores se tuvieron mencionaron, como por ejemplo para que reciclar si no se contaba con un lugar para vender el material, los efectos a largo plazo que los estudiantes creían que generaba la quema de estos materiales y por ello se encontró como alternativa la reutilización del material reciclado, así que se generó una guía para el área de artística como se puede apreciar en la tabla 10.

**Tabla 9** Guía de aprendizaje 3 propuesta por los investigadores y estudiante

|   |  |
|---|--|
| PROYECTO PRAE: “Mr R”<br>GUÍA DE APRENDIZAJE N° 3<br>DOCENTE: _____<br>ESTUDIANTE: _____ GRADO: _____   |  |
| ÁREA: EDUCACIÓN ARTÍSTICA   |  |
| <b>APRENDIZAJE</b>  |  |
| Reutilizar residuos reciclables para realizar trabajos artísticos y llevarlos comunalmente a la recicladora más cercana, la cual está ubicada en el Municipio de Melgar.  |  |
| <b>PRESENTACIÓN</b>   |  |
| Para el desarrollo de esta guía vas a trabajar con diferentes ejercicios transversales para las asignaturas de ciencias naturales y Educación artística.<br><b>Importante:</b><br>El uso y cuidado de esta guía de trabajo es tu responsabilidad, no la dañes, esta te permitirá trabajar y debes presentarla a tu docente para la respectiva revisión de los ejercicios y así poder valorar tu trabajo. Aquí te proporcionaré todas las actividades y lecturas para que desarrolles muy bien tu labor.<br><b>¡Recuerda!:</b><br>Si tienes alguna duda o comentario pide orientación y colaboración a tu docente. |  |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |  |
| Responde las siguientes preguntas atendiendo a tus conocimientos previos:   |  |

¿En tu casa que hacen con las botellas y latas sobrantes después de usar su contenido?

---

¿Qué significado tiene la palabra reciclar?

---

¿Conoces que son las 3R? \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

¿Para qué crees que se usan las 3 R?

---

Te invito a que conozcas que significado tienen las 3R. Para esto, debes realizar la lectura del siguiente texto en voz alta y respetando las tonalidades de voz de acuerdo a los signos de puntuación. De esta manera te será más sencillo entender el sentido del texto.

La regla de las 3R también conocida como las tres erres de la ecología, es una propuesta sobre hábitos de consumo.

Este concepto hace referencia a estrategias para el manejo de los residuos que se producen todos los días en nuestro hogar o en la industria, buscando ser más sustentables con el ambiente y reducir el volumen de basura generada.

### **Reducir**

Se refiere principalmente a consumir menos, evitar comprar objetos nuevos o de moda que seguramente terminarán en la basura y, por lo tanto, contaminando. También se refiere a disminuir nuestro gasto de agua y energía, ya que las fuentes actuales son altamente contaminantes. De este modo agotaremos menos recursos, generaremos menos contaminación y basura y, desde luego, ganaremos en calidad de vida. Si viajamos más el transporte público o en bicicleta, usamos pilas recargables, apagamos las luces y desconectamos los aparatos eléctricos cuando no los utilizamos, estaremos contribuyendo al ahorro energético.

### **Reutilizar**

Es otra de las actitudes que necesitamos poner en práctica para disminuir la contaminación y dejar de degradar el ambiente. Es necesario utilizar al máximo las cosas que ya tenemos, sin necesidad de tirarlas o destruirlas, es decir; alargar la vida de cada producto. La mayoría de los bienes pueden tener más de una vida útil, ya sea reparándolos o utilizando la imaginación para darles otro uso y de este modo evitar comprar cosas nuevas, sobre todo aquellas que están hechas de materiales contaminantes como el plástico o unicel.

### **Reciclar**



Se trata de rescatar lo posible de un material que ya no sirve para nada (comúnmente llamado basura) y convertirlo en un producto nuevo. Es una forma en la que se reincorpora la materia prima al ciclo los materiales para crear nuevas cosas sin necesidad de gastos energéticos y sin aumentar el volumen de residuos. El reciclaje ha de volverse un hábito, para poder conseguir un equilibrio entre lo que se produce, lo que se consume y lo que se desecha, intentando siempre generar la menor cantidad posible de basura. Reciclar vidrio, materia orgánica, llantas o plástico, son algunos ejemplos.

El anterior texto fue tomado de: <https://www.responsabilidadsocial.net/3r-la-regla-de-las-tres-erres-reducir-reciclar-y-reutilizar/>

Teniendo en cuenta la lectura anterior, escribe 5 beneficios de las 3R.

---



---



---



---

Ahora te invito a que realicemos algunas bellas manualidades con productos reciclados.

Hoy emplearemos botellas plásticas de varios tamaños.

#### *ROSAS PARA MAMÁ*

Para esta actividad vas a necesitar los siguientes materiales:

5 o 6 Botellas plásticas de varios tamaños

Bisturí

Tijeras

Veladora

Pintura acrílica varios colores

Pinturas para vidrio varios colores

Pinceles

Recipientes para mezclar las pinturas

Silicona en barra

Pistola de silicona

#### *Procedimiento:*

Para iniciar en la realización de la manualidad te invito a observar el video que encuentras al dar clic en el siguiente enlace:



En casa vas a comentar a tus padres el propósito del proyecto Ambiental Mundial de las 3R.

Con ayuda de tus padres vas a clasificar los desechos sólidos que se generan en tu hogar. Identifica los que se pueden llevar a la planta de tratamiento y reciclado que se encuentra en el Municipio de Melgar. Por ejemplo: latas de alimentos, cajas de cartón, botellas y tapas plásticas; estufas, neveras, bicicletas, aluminio y acero que ya cumplió su ciclo de uso.

Luego lo vas a organizar y llevar a tu colegio para que los docentes se encarguen de gestionar su traslado a la planta de reciclado.

Recuerda también reutilizar muchos de los productos que ya consideras inservibles en la función que desempeñaban. Por ejemplo, la toalla que usas para secar el cuerpo está muy desgastada para dicho fin, pero puede ser usada como trapero para el piso.

Observa la reutilización que puedes dar a algunos productos: (Se realiza a manera jocosa)

Muere una toalla; nace un trapero.

Muere una blusa; nace un trapo para limpiar la mesa.

Muere un helado; nace un cubo para guardar comida en el refrigerador.

Mueren las bolsas del supermercado; nacen bolsas para la basura.

Muere una olla; nace una maceta para una planta ornamental.

Muere el jabón para la loza; nace un recipiente para sacar agua del tanque.

Muere una cobija; nace una cama para la mascota.

Te invitamos a llevar a cabo las 3R en tu vida y compartir la información con tu comunidad para beneficiar el medio ambiente.

La guía 4, tiene un proceso de construcción sencillo, puesto que se dejó como tarea a los estudiantes la siguiente pregunta ¿Cree que existen medidas establecidas para la construcción de un pozo séptico?, los estudiantes indagaron consultaron y presentaron en clase una serie de ideas sobre las medidas, de ello se creó la actividad de ir a medir los pozos sépticos de las viviendas cercanas al río, la cual se evidencia en la tabla 11.

**Tabla 10** Guía de aprendizaje 4 propuesta por los investigadores y estudiante

|  |
|--|
| PROYECTO PRAE: “Midiendo y preservando el río JuanLo”<br>GUÍA DE APRENDIZAJE N° 4<br>DOCENTE: _____<br>ESTUDIANTE: _____<br>ÁREA: MATEMÁTICAS                            |
| <b>APRENDIZAJE</b>   |
| Motivar a la comunidad para favorecer los cuidados del río Juan López a partir de la implementación de medidas reglamentarias de los pozos sépticos.                     |
| <b>PRESENTACIÓN</b>  |
| Para el desarrollo de esta guía vas a trabajar con diferentes ejercicios transversales para las asignaturas de ciencias naturales, Castellano y ética y valores humanos. |

**Importante:**

El uso y cuidado de esta guía de trabajo es tu responsabilidad, no la dañes, esta te permitirá trabajar y debes presentarla a tu docente para la respectiva revisión de los ejercicios y así poder valorar tu trabajo. Aquí te proporcionaré todas las actividades y lecturas para que desarrolles muy bien tu labor.

**¡Recuerda!:**

Si tienes alguna duda o comentario pide orientación y colaboración a tu docente.

**ACTIVIDADES**

Definir en sus palabras

¿Qué es un pozo séptico y para qué sirve?

---

---

¿Qué tipo de sistema de vertimiento de aguas negras hay en tu casa?

---

---

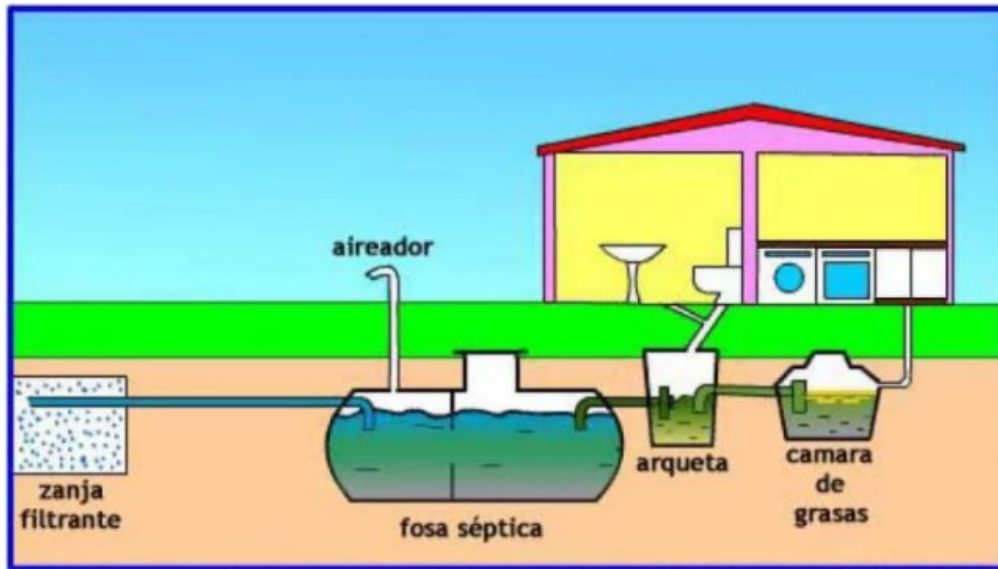
¿Qué impacto ambiental crees que genera el sistema de vertimiento de tu casa?

---

---

La estructura de un pozo séptico

Un pozo séptico es una cámara cerrada que sirve para facilitar la descomposición y separación de la materia orgánica contenida en las aguas de alcantarillas, utilizando el trabajo de las bacterias existentes en las mismas aguas. La estructura que debe tener un pozo séptico es la trampa de grasas, arqueta, tanque séptico, aireador o ventilación y el pozo de absorción.



Conozcamos el metro

A estos aparatos se les conoce como cintas métricas. Hay cintas métricas de diferentes tamaños, unas miden 1 metro, otras un poco más de 1 metro o son más largas. Hay tamaños distintos para usos distintos.

The illustration shows a young girl with a pink bow looking at two measuring tapes: a standard yellow and black tape and a more compact, modern yellow and grey tape.

Junto con tu profesor visiten viviendas cercanas que tengan pozo séptico al río y con la ayuda de un metro (preferiblemente un flexómetro). Llenen una tabla por cada casa o finca.



| LA MEDIDA   | Medida en metros |
|---|------------------|
| Distancia del pozo séptico a la casa                  |                  |
| Distancia del pozo séptico a los árboles más cercanos |                  |
| Distancia del pozo séptico al río Juan López          |                  |

¿El pozo séptico cumple con las medidas establecidas?

¿Pregunte a las personas ¿a cada cuanto hacen limpieza al pozo?

\_\_\_\_\_

¿Cuántos pozos sépticos visitados no cumplen con los requerimientos? ¿Qué se puede hacer para solucionar esta problemática?

---



---



---

Las guías 5 y 6 son las de mayor interés de los niños pues consideran agradable salir de la Institución y limpiar el río de residuos que contaminen y/o obstruyan el flujo del mismo, de este modo se presentan los resultados de la propuesta en las tablas 12 y 13

**Tabla 11** Guía de aprendizaje 5 propuesta por los investigadores y estudiante

|  |
|--|
| <p>PROYECTO PRAE: “Limpiando y declamando para cuidar el río JuanLo”</p> <p>GUÍA DE APRENDIZAJE N° 5</p> <p>DOCENTE: _____</p> <p>ESTUDIANTE: _____</p> <p>ÁREA: LENGUA CASTELLANA</p>   |
| <p><b>APRENDIZAJE</b></p>  |
| <p>limpiar tramos de ribera degradados y contaminados por basuras producto de la naturaleza.</p>   |
| <p><b>PRESENTACIÓN</b></p>   |
| <p>Para el desarrollo de esta guía vas a trabajar con diferentes ejercicios transversales para las asignaturas de ciencias naturales y Educación artística.</p> <p>Importante:</p> <p>El uso y cuidado de esta guía de trabajo es tu responsabilidad, no la dañes, esta te permitirá trabajar y debes presentarla a tu docente para la respectiva revisión de los ejercicios y así poder valorar tu trabajo. Aquí te proporcionaré todas las actividades y lecturas para que desarrolles</p> |

muy bien tu labor.

¡Recuerda!:

Si tienes alguna duda o comentario pide orientación y colaboración a tu docente.

## ACTIVIDADES

Escucha atentamente y luego responde

¿Cuándo se debe limpiar los ríos de escombros como hojas secas y troncos arrasados por la lluvia?

---

---

Limpiar los ríos comúnmente significa eliminar de sedimentos y/o vegetación de los cauces de los ríos. Un río con su vegetación y sus sedimentos adecuados no “está sucio” y por lo tanto no necesita limpiarse. Un río sucio es aquel en el que pueden encontrarse plásticos, ruedas, viejos electrodomésticos, etc., en definitiva: basuras. Es común que las fuertes arrastren escombros naturales que impiden el flujo del agua o en su defecto termina en crecimiento de ríos que producen inundaciones. Para épocas de lluvias es normal que los habitantes limpien los ríos, pero ello no es necesario puesto que el realiza el proceso solo es necesario que les comuniquemos a la comunidad.

Realizar una salida de campo, para identificar las problemáticas de contaminación que tiene el río Juan López y realizar un almuerzo al aire libre con estudiantes, padres de familia y docentes (compartir de todos los participantes llevan algo para realizar la comitiva). En esta salida es importante que los estudiantes le cuenten a los participantes de la caminata como se realiza el

proceso de limpieza del río de forma natural según lo visto en clase. Al final se recogen todos los residuos para que no quede nada que afecte al río.

Al llegar a casa los estudiantes escribirán un poema o una canción al río.

---

Se realizó la guía de la tabla 13 como complemento a la actividad anterior pues el interés del tipo de desecho es diferente.

**Tabla 12** Guía de aprendizaje 6 propuesta por los investigadores y estudiante

|   |
|---|
| PROYECTO PRAE: “we clean the river JuanLo”<br>GUÍA DE APRENDIZAJE N° 6<br>DOCENTE: _____<br>ESTUDIANTE: _____<br>ÁREA: INGLÉS   |
| <b>APRENDIZAJE</b>  |
| Limpiar tramos de ribera degradados y contaminados por basuras producto del hombre.   |
| <b>PRESENTACIÓN</b>   |
| Para el desarrollo de esta guía vas a trabajar con diferentes ejercicios transversales para las asignaturas de ciencias naturales, Castellano y ética y valores humanos.<br><b>Importante:</b><br>El uso y cuidado de esta guía de trabajo es tu responsabilidad, no la dañes, esta te permitirá trabajar y debes presentarla a tu docente para la respectiva revisión de los ejercicios y así poder valorar tu trabajo. Aquí te proporcionaré todas las actividades y lecturas para que desarrolles muy bien tu labor.<br><b>¡Recuerda!:</b><br>Si tienes alguna duda o comentario pide orientación y colaboración a tu docente. |
| <b>ACTIVIDADES</b>  |
| Responde las siguientes preguntas teniendo en cuenta tus conocimientos previos<br>¿Qué es un río en buen estado ecológico?<br>_____<br>_____<br>_____   |
| ¿Queremos nuestro río Juan López? ¿Por qué?   |

---



---

¿Crees que es importante la limpieza de la rivera de los ríos para la conservación de su habitat?

---



---

¿Qué tipos de contaminación cree que exista en la rivera del rio Juan López?

---

Lee con atención la siguiente información

¿Por qué es importante conservar nuestros ríos?

Los ríos son fundamentales para los ecosistemas terrestres. Desde hace mucho tiempo, la humanidad ha centrado su evolución en las riberas de estos, debido a poseen una enorme fertilidad. No solo desde el punto de vista agrícola, sino también desde el de la biodiversidad. Y es que algunos de ellos son verdaderos vergeles de vida como pueden ser el rio Nilo o en Amazonas, lugares que concentran una gran concentración de biodiversidad (animales, plantas, etc.)

Teniéndose en cuenta que nuestros ríos son de vital importancia para todos los seres vivos que habitan en sus riveras y alrededores ¿cree usted que es importante realizar jornadas o compañías de limpieza con el fin de recolectar desechos que perjudiquen el afluente del rio Juan López?

---

¿Por

qué?

---



---

¿Qué se necesita para limpiar un río?

Los implementos que necesitarás para realizar las limpiezas de los ríos son las palas o varitas recolectoras, lonas o bolsas recolectoras con las cuales irás recogiendo todos aquellos materiales no propios de los ríos y que son arrastrados, entre los que contaríamos troncos, hojas plástico, bolsas, botellas, pañales o cualquier otro



Tomado de <https://mx.depositphotos.com/vector-imagines/rio-sucio-dibujo.html>

Activity No 1

Observa la siguiente imagen y traduzca al español el mensaje que está en inglés en la imagen



Tomado de <https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/519129-doodle-buena-nina-recoger-basura>

Ubica frente a cada imagen su respectivo nombre en ingles

Tributary Stream Waterfal Flow Climate  
Lake River Vegetation plastic



Afluente \_\_\_\_\_

Arroyo \_\_\_\_\_





Plástico \_\_\_\_\_



Lago \_\_\_\_\_




Rio \_\_\_\_\_

Vegetación \_\_\_\_\_ 

 Cascada \_\_\_\_\_

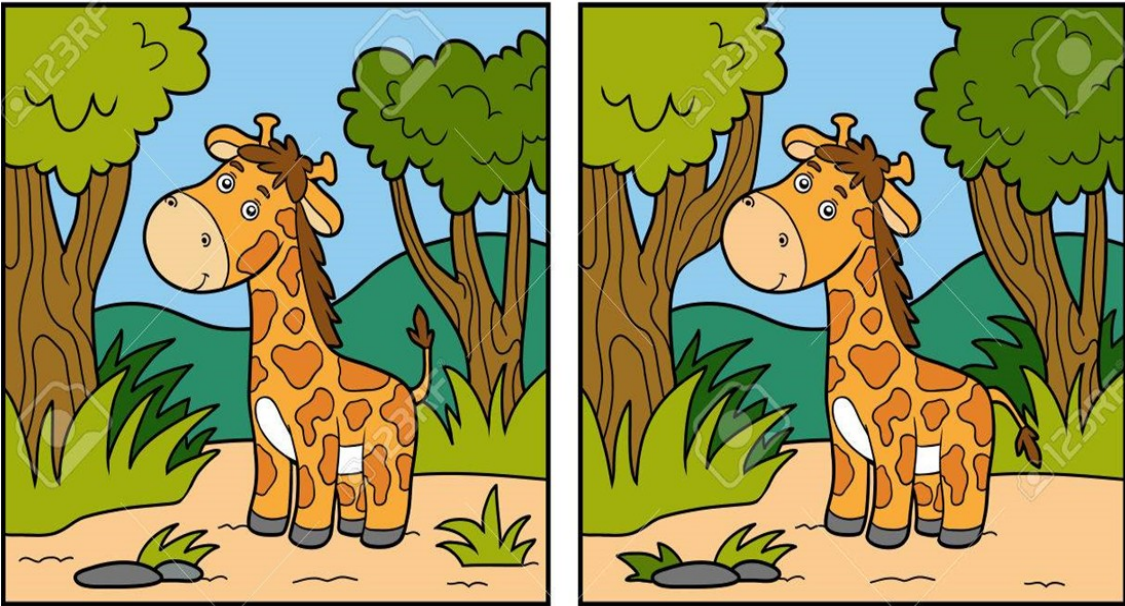
Clima \_\_\_\_\_   


 Caudal \_\_\_\_\_

**Activity No 2**  
En compañía de un adulto responsable vas a realizar una salida pedagógica ambiental en donde vas a visitar la rivera del río Juan López con el fin de recolectar desechos como botellas, plásticos, papeles, empaques de envoltura entre otros estos desechos los recolectaras en bolsas plásticas y lo llevaras a la escuela con el fin de clasificarlos en residuos orgánicos e inorgánicos para luego llevarlos a la planta de recolección de basuras, junto a esta actividad vas a realizar un dibujo de la rivera de JuanLo y les escribirás los nombres en inglés.

Nuevamente acudiendo a las entrevistas, los estudiantes con instrucciones de los docentes crearon un instructivo de como limpiar los árboles o como recuperarlos si presentan daños reparables. Producto de ello se obtiene la guía 7 como se presenta en la tabla 14.

**Tabla 13** Guía de aprendizaje 8 propuesta por los investigadores y estudiante

|  |
|--|
| <p>PROYECTO PRAE: “Cuidar y mantener los árboles”<br/>         GUÍA DE APRENDIZAJE N° 7<br/>         DOCENTE: _____<br/>         ESTUDIANTE: _____ GRADO: _____<br/>         _____<br/>         ÁREA: CIENCIAS NATURALES</p>   |
| <p>APRENDIZAJE</p>   |
| <p>Limpiar y dosificar abono orgánico o compost en los árboles presentes en la ribera del Río Juan López.<br/>         Generar actitudes de responsabilidad social y ambiental.</p>  |
| <p>PRESENTACIÓN</p>  |
| <p>Para el desarrollo de esta guía vas a trabajar con diferentes ejercicios transversales para las asignaturas de ciencias naturales.</p> <p>Importante:<br/>         El uso y cuidado de esta guía de trabajo es tu responsabilidad, no la dañes, esta te permitirá trabajar y debes presentarla a tu docente para la respectiva revisión de los ejercicios y así poder valorar tu trabajo. Aquí te proporcionaré todas las actividades y lecturas para que desarrolles muy bien tu labor.<br/>         ¡Recuerda!:<br/>         Si tienes alguna duda o comentario pide orientación y colaboración a tu docente.</p> |
| <p>ACTIVIDADES</p>   |
| <p>Encuentra las 8 diferencias de la siguiente imagen.</p>   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>  |

Realiza lectura en voz alta del siguiente texto.

El suelo es la capa superior de la corteza terrestre y está compuesto de materia orgánica, agua y minerales. La materia orgánica del suelo está formada por compuestos orgánicos que provienen de la descomposición de animales y plantas que alguna vez estuvieron vivos.

Tomado de: Ciencias Naturales y educación Ambiental 4. Escuela Nueva Activa 2019.

Teniendo en cuenta el texto anterior, ¿Para qué crees que sirve abonar un árbol? Justifica tu respuesta.

---

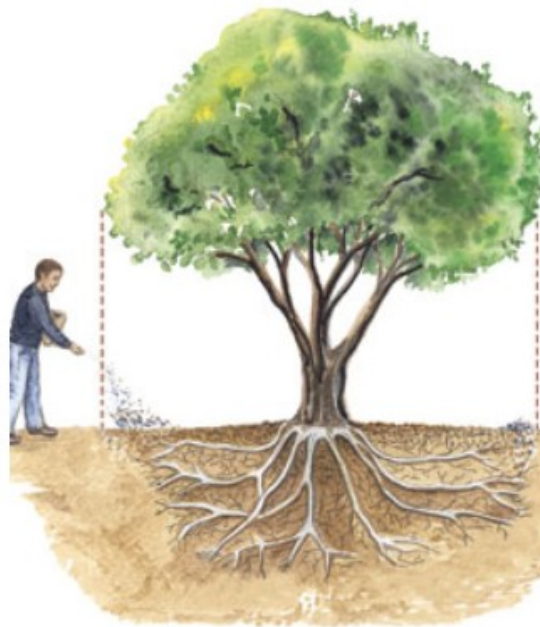
Colorea a tu gusto la siguiente imagen.



Tomado de: <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-ejemplo-blanco-negro-gr%C3%A1fico-del-bosquejo-del-paisaje-del-r%C3%ADo-del-bosque-image94162452>

Los árboles se pueden comunicar con nosotros y debemos aprender a interpretar sus necesidades. La forma más común para comprenderlos es la observación de las hojas, así el amarillamiento de las hojas (clorosis) nos está diciendo que el árbol tiene una carencia de nutrientes, las raíces expuestas nos indican que el árbol requiere ser sanado y cuando el árbol tiene muchos años va perdiendo las capas de su tallo. Estos árboles son los que primero requieren de nuestra

intervención. Es importante tener en cuenta que frondosidad del árbol nos da la información de su raíz.



Como ya aprendiste a hacer compost a partir de la reutilización de desechos orgánicos, vas a utilizar una cantidad de este para abonar o fertilizar los árboles de la ribera de Río Juan López. En compañía de tu docente te vas a dirigir a la ribera del Río Juan López y vas a elegir mínimo 6 árboles, recuerda identificar aquellos que tengan más necesidades. (Utiliza guantes industriales para la realización de las siguientes actividades).

Vas a limpiar el pie de los árboles que elegiste en una circunferencia de 40- 50 cm aproximadamente, usa el tenedor para arar.

Elimina las ramas heridas, enfermas o muertas

Para los árboles que tienen raíces descubiertas agrega tierra, teniendo cuidado de no aplicar más de 5 cm (2 pulgadas) del nuevo suelo. Si agregas demasiado, las raíces del árbol se sofocarán y el árbol morirá finalmente.

Enseguida, vas a regar en el área que limpiaste una capa no superior a 2 cm del compost que llevaste.

Elige una planta robusta que no necesite mucha luz solar o humedad. En general, los mejores momentos para sembrar plantas que cubran el suelo es a principios de primavera y a finales de otoño. Algunas buenas opciones incluyen: violetas silvestres. Ajuga, vincapervinca (vinca), jazmín asiático o hierba del mono



Tomado de: <https://es.wikihow.com/lidiar-con-las-ra%C3%ADces-expuestas-de-un-%C3%A1rbol>

Si bien es posible que debas reponer el nuevo suelo todos los años, no agregues más de 5 cm (2 pulgadas) de tierra a la base del árbol por año.

Pide a tu docente realizar esta actividad cada 6 meses.

Lleva un registro de los cambios observados en los árboles desde la aplicación del abono orgánico.

La guía de aprendizaje 8, fue creada por los docentes investigadores, tomando factores a evaluar de las competencias esperadas después de implementar la propuesta, como se muestra en la tabla 15.

**Tabla 14** Guía de aprendizaje 8 propuesta por los investigadores

PROYECTO PRAE: “Evalúa los cuidados a JuanLo”

GUÍA DE APRENDIZAJE N° 8

DOCENTE: \_\_\_\_\_

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

ÁREA: EDUCACIÓN AMBIENTAL

### APRENDIZAJE

Evaluar las competencias ambientales alcanzados por los estudiantes, en la construcción de la estrategia pedagógica basado en la solución de problemas para la protección de la fuente hídrica Juan López a partir de los conocimientos endoculturales.

### PRESENTACIÓN

En la presente guía evaluaremos las competencias ambientales alcanzadas por el estudiante a partir de la implementación de las actividades propuestas en la estrategia pedagógica por medio de diferentes tipos de preguntas

### ACTIVIDADES

Observa la imagen muy cuidadosamente luego escriba cuales son los agentes contaminantes que se ven en la imagen



Tomado de <https://www.pinterest.es/pin/740701469950554772/>

---



---



---



---

De la siguiente imagen responda la respuesta correcta



Tomado de [https://es.123rf.com/photo\\_27354592\\_r%C3%ADo-que-est%C3%A1-contaminado-con-basura-distintos-y-basura-r%C3%ADos-contaminados-la-fotograf%C3%ADa.html](https://es.123rf.com/photo_27354592_r%C3%ADo-que-est%C3%A1-contaminado-con-basura-distintos-y-basura-r%C3%ADos-contaminados-la-fotograf%C3%ADa.html)

La mayor contaminación que existe en la imagen del río es por desechos vegetales

La mayor contaminación que se muestra en el río es por desechos plásticos

La imagen es un pozo séptico

La contaminación que existe en el río es muy poca

Lee el siguiente mensaje y selecciona la opción más adecuada de acuerdo al mensaje

“el agua es uno de los elementos naturales más importantes del planeta Tierra. Por lo tanto, debemos cuidarla”

El mensaje nos invita a reflexionar sobre la importancia y cuidado del agua

La intención del mensaje es informar que el agua es un recurso natural

El mensaje nos invita a cuidar el agua porque es necesaria para las plantas

La intención del mensaje es recordar que la tierra es el planeta azul

Escriba una letra C si en el enunciado se muestra alguna forma de contaminación en el agua del río

- los desechos del baño son descargados directamente sobre el río
- se suelta a pastoreo el ganado cerca de la rivera del río
- se recolecta botellas y se llevan a un lugar de reciclaje
- se usan detergentes que van directamente al cauce del río

Escoge la respuesta correcta a: “los niños de la escuela cuidan el agua cuando”

No talan los árboles sus padres

Juegan con agua

Dejan la llave abierta cuando se cepillan sus dientes

No votan plásticos al río

Observa y escribe por qué crees que esta imagen nos está mostrando un tipo de contaminación sobre las aguas de un río



Tomado de <https://www.iagua.es/noticias/ismedioambiente/aguas-residuales-y-depuracion>

---



---



---

Lee el siguiente texto y selecciona la respuesta correcta de acuerdo con la información que se encuentra plasmada allí

*Las aguas residuales devueltas a cauce natural sin ningún tratamiento pueden ocasionar la destrucción de los limitados recursos hidráulicos, la disminución de la calidad de agua para abastecimiento de población, o su uso para riegos o industria y la supresión del poder auto depurador de los cauces receptores*

El anterior texto fue tomado de <https://www.iagua.es/noticias/ismedioambiente/aguas-residuales-y-depuracion>

La intención del texto es informar sobre los cuidados que se le deben de dar al agua antes de devolverla al río

La información suministra el proceso de descontaminación por aguas residuales

La disminución del agua en los ríos se debe a que el agua se está utilizando en riegos

El texto nos informa de que si no se les realiza un tratamiento a las aguas residuales estas pueden causar limitaciones dentro de los recursos hidráulicos debido a su tipo de contaminación

Seleccione la respuesta correcta: El compostaje

Es un abono que está hecho de residuos no biodegradables

Es un proceso mediante el cual se convierte la materia orgánica para obtener un abono natural

Es un abono costoso producido industrialmente

Es un abono que está hecho de elementos químicos

Los efectos que causa en el medio ambiente la deforestación indiscriminada de tala de árboles

Calentamiento global, desequilibrio ecológico, sequías, erosión del suelo  
 Aumento de la fauna, erosiones, pérdida de especies nativas  
 Aumento de la flora por el calor intenso  
 Alteración de la composición de las especies como mutaciones

Escriba con sus propias palabras para que se clasifican los residuos orgánicos y como se realiza el proceso

---



---

Que sucede con los residuos inorgánicos como plásticos, botellas, latas, que van a dar al río

---

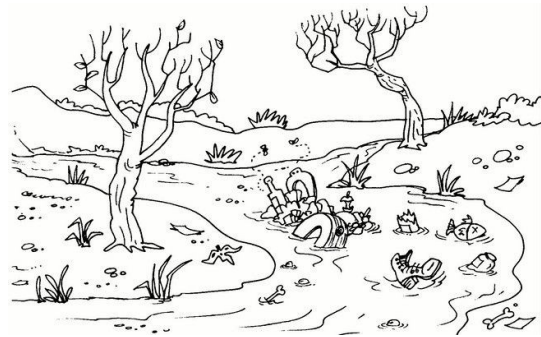
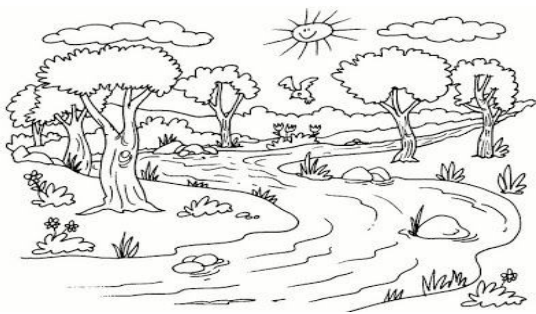


---



---

Observe las siguientes dos imágenes, narre que sucedió y de una solución



Tomadas de <https://ar.pinterest.com/pin/503981014522056668/>

---



---



---



---



---

La incorporación de la estrategia pedagógica al Proyecto Ambiental Escolar se hará por medio de la exposición de la idea de los estudiantes y los docentes que diseñaron la

propuesta para que el área de ciencias naturales, quienes son encargados del PRAE institucional, puedan observar la potencialidades ambientales locales encontradas en los espacios de participación y posibilidad de encontrar solución a las problemáticas estudiadas desde el saber socioculturales. La estrategia fue diseñada desde una concepción de desarrollo sostenible, “entendido como el aprovechamiento de los recursos en el presente, sin desmedro de su utilización por las generaciones futuras, con referentes espaciotemporales y sobre la base del respeto a la diversidad y a la autonomía y que contempla no sólo aspectos económicos sino sociales, culturales, políticos, éticos y estéticos en pro de una gestión sostenible del entorno” (MADS, 2012, p. 20).

#### **4.3 NIVEL DE DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES**

Para establecer el nivel de desempeño de cada uno de los cinco estudiantes que participaron en la investigación, se realizó por medio del seguimiento, el cual consistió en realizar un registro detallado por medio de una lista de cotejo de cada una de las actividades desde la identificación y hasta la creación de la propuesta. Lo anterior, permitió corregir y prever errores futuros, además de caracterizar el desempeño de los estudiantes a partir de cada una de las intervenciones en la construcción de la estrategia pedagógica, así revisar el cumplimiento de los compromisos establecidos.

De la mano al seguimiento, se encuentra la evaluación la cual es fundamental para identificar los avances de los estudiantes que los alumnos conozcan sus avances, esta evaluación quedó establecida tanto en objetivos específicos del proyecto de investigación como en el acuerdo pedagógico dentro de un cronograma de actividades, para dar in valor al avance de todo el proceso y no sólo el producto final.

De manera más precisa, después de diligenciar la rúbrica diseñada para realizar el seguimiento de forma sistémica, continua y significativa; se realizó la valoración del nivel de desempeño de los estudiantes, para conocer no solo los avances del proyecto sino el nivel de desarrollo de competencias y así tomar decisiones con relación al logro de los objetivos. De esta manera se logró monitorear el trabajo y estudiar la posibilidad de mejorarlo. Bajo este panorama, la lista cotejo que se obtuvo al finalizar el diagnóstico y le elaboración de la estrategia pedagógica se presenta en la tabla 16.

**Tabla 15** Lista de cotejo

| No | CRITERIO   | Est 1 |    | Est 2 |    | Est 3 |    | Est 4 |    | Est 5 |    | OBSERVACIÓN   |
|----|--|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|---|
|    |  | SI    | NO | SI    | NO | SI    | NO | SI    | NO | SI    | NO |   |
| 1  | Identifica los factores contaminantes del rio Juan López.                          | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    |   |
| 2  | Identifica los agentes contaminantes del rio Juan López.                           | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    |   |
| 3  | Determina el índice de calidad de la cabecera del rio Juan López.                  | X     |    |       | X  | X     |    | X     |    | X     |    | El estudiante 2 indica que el agua es de buena calidad. |
| 4  | Reconoce en su comunidad acciones que se realizan para proteger el rio Juan López. | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    |   |
| 5  | Propone actividades para prevenir la contaminación el rio Juan López.              | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    | X     |    |   |
| 6  | Propone  | X     |    | X     |    | X     |    |       | X  | X     |    | Al estudiante 4 se                                      |

|              |  |      |   |      |  |    |  |      |  |    |  |
|--------------|--|------|---|------|--|----|--|------|--|----|--|
|              | actividades para atender la contaminación el río Juan López.                     |      |   |      |  |    |  |      |  |    | le dificultó diferencias las acciones de prevención de las actividades de atención.                |
| 7            | Propone actividades para hacer seguimiento a la contaminación el río Juan López. |      | X | X    |  | X  |  | X    |  | X  | El estudiante 1 no reconoce las actividades que permiten hacer seguimiento de la calidad del agua. |
| 8            | Actúa siguiendo los sistemas de valores colectivos de protección del agua.       | X    |   | X    |  | X  |  | X    |  | X  |  |
| <b>TOTAL</b> |  | 8,75 |   | 8,75 |  | 10 |  | 8,75 |  | 10 |  |

Fuente. Construcción propia

Del análisis de la tabla 16, es importante comunicarle al lector que cada una de las “equis” tiene un valor de 1,25. En ese sentido, los estudiantes 1, 2 y 4 obtuvieron 8,75 puntos y los estudiantes 3 y 5 obtuvieron 10 puntos; al dividir estos resultados en dos y aproximar a la cifra decimal y se entró el equivalente en el sistema de evaluación de los estudiantes de la Institución Educativa La Fila, así se encontró que tres de los estudiantes tuvieron valoración de 4,4 y dos estudiantes obtuvieron valoración de 5,0.

En consecuencia, el nivel de desempeño logrado por los estudiantes es alto y superior desde la identificación de la calidad del agua del río Juan López, así como la generación de opciones de respuesta y propuestas sostenibles siguiendo los sistemas de valores colectivos, basando su actuar en un constructo ético. Es decir, los estudiantes tienen un dominio apropiado para la implementación de estrategias para la protección del recurso hídrico Juan López desde el saber endocultural.

Opuesto a lo expuesto por Mora (2013) la comunidad de la Vereda Las Lajas se consideran responsables del cuidado del recurso hídrico Juan López. Aunque se asume la responsabilidad también los entrevistados consideran que se requiere mayor compromiso de los entes gubernamentales para proteger la fuente hídrica con atención urgente de reforestación. De otro modo, el estudio da evidencias de una cultura ambiental de nivel medio superior equivalente a la identificada por Vacio (2017) que se considera de ~~gran~~ importancia para la formación de una cultura ambiental en el ámbito educativo, con un alto número que habitantes que gozan de un conocimiento endocultural para la protección de la fuente hídrica.

En correspondencia a lo expuesto por Zambrana (2008) se destaca la metodología implementada en la investigación, puesto que desde el enfoque de acción participación se logró recopilar y tratar la información recopilada del saber tradicional, siendo un instrumento de concientización y movilización para los estudiantes que intervinieron en el estudio. Es decir, la investigación acción participativa fue un importante aporte metodológico para vincular a los estudiantes con los habitantes de la comunidad e identificar elementos a mejorar en las prácticas que se realizan en protección del afluente, pero además que se pueden mejorar desde la gestión gubernamental con el municipio aledaño e implementado desde estrategias pedagógicas educativas posiblemente serán una solución en algunas problemáticas encontradas.

Tomando como referente a Mahecha (2015) los investigadores convergen que el diseño de la estrategia en el aula permite el desarrollo de habilidades y creación de actitudes de valoración y respeto por el ambiente. Igualmente, es de destacar que realizar investigación científica con los estudiantes implica aumento del vocabulario científico como lo señala (García, 2017, p. 89). De los resultados obtenidos a partir de la

implementación de los instrumentos aplicados a estudiantes, padres de familia y personas oriundas de la vereda Las Lajas; se logró dar respuesta a las preguntas investigativas con la creación de estrategia pedagógica a partir de la aplicación del conocimiento endocultural adquirido por los estudiantes que permita mejorar el nivel de desempeño de las competencias en educación ambiental para sostenibilidad de las fuentes hídricas.

Por otra parte, es indispensable la planeación de visitas por parte de especialistas ambientales, que complementen los aprendizajes desarrollados por los docentes (Vacio, 2017). Con respecto a los estudios realizados por CORTOLIMA (2019) y Buitrago (2014) se encontraron secuelas en la fuente hídrica especialmente por las malas prácticas desarrolladas en las cercanías del recurso hídrico y se establecieron compromisos importantes para la recuperación del río Juan López y mejoramiento del índice de calidad del agua. Correspondiente a lo mencionado en dichos estudios, en este estudio se encontró fundamental generar estrategias pedagógicas para asegurar el manejo eficaz del recurso hídrico, de acuerdo con los requisitos legales y las necesidades propias de la región, considerando que la relación social y las salidas de excursión sensibilizan a los estudiantes en el reconocimiento de áreas protegidas y aumentan la cultura ambiental de los estudiantes, así como su capacidad para expresar sus ideas.

#### **4.4 HALLAZGOS FUNDAMENTALES**

Al finalizar la investigación se obtuvieron dos hallazgos importantes, la primera que se pudieron

- Incorporar saberes transmitidos de generación en generación desde el saber endocultural a los procesos curriculares de la Institución Educativa La Fila y

- Los estudiantes pudieron llegar a ser propositivos en el planteamiento de la estrategia pedagógica desde sus propios intereses, promoviendo el desarrollo de competencias en educación ambiental promovidos desde el saber endocultural.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diagnóstico del índice en la calidad del agua del río Juan López coincide con los resultados presentados por Cortolima, en donde se establece que el estado del agua es regular, con el hombre como agente contaminador principal. Por ser una zona agrícola se encuentran factores contaminantes los pesticidas, fertilizantes, funguicidas, herbicidas, deforestación, quemas y mal manejo de las basuras no biodegradables especialmente plásticos.

Conjuntamente, se logró identificar que los entrevistados no terminaron estudios de básica primaria y que las labores cotidianas que realizan en la región fueron aprendidas a partir de la transmisión de costumbres de generación en generación (endocultural). Por ello, es importante reforzar dichos aprendizajes para conservarlos y mejorarlos, con el fin de lograr la protección del río Juan López desde la mitigación del impacto de los daños ocasionados por la contaminación, así como prevenir el crecimiento de esta.

En cuanto a la identificación de acciones que realiza la comunidad para la protección del afluente hídrico, se reconoce un proceso de endoculturación a partir de la conservación de prácticas tradicionales en los hogares de la vereda del reciclaje de material biodegradable, con prácticas como el compostaje; y el reciclaje de residuos no biodegradables, siendo eliminados en quemas o enterrándolos. Estas prácticas permiten identificar las formas propias de actuar de los pobladores lo que permite en términos de Trujillo, Martínez y Castro (2014) “indagar, desde un análisis endocultural, facilita el análisis de los contextos y dinámicas culturales de las diversas regiones del país” (p. 73).

Del mismo modo, se identificaron prácticas que protegen el río Juan López como son la reforestación y campañas de limpieza, actualmente no se están ejecutando de forma

ordenada y articulada en unión comunal, la cual se puede recuperar desde el desarrollo de las actividades promovidas para la comunidad educativa. En conclusión, en la vereda las Lajas se conserva el conocimiento cultural y requiere de intervención del sistema educativo para mejorar las practicas que se realizan y para preservar lo propuesto por el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible en cuanto al valor de la endocultura.

Se encontró que, de las técnicas implementadas, el reciclaje de residuos sólidos no biodegradables es necesarias pero su práctica de quema o de entierro del material es inadecuada. También se encontró que en prácticas como el compostaje los entrevistados tienen diferencias en los tiempos en las cuales se deben realizar las practicas. Es decir, no existe uniformidad en los criterios para realizar cada una de las acciones, es allí donde adquiere valor la intervención de las practicas educativas articuladas desde la institución educativa para capacitar a la comunidad sobre las practicas que realizan y así contribuir al mejoramiento de estas.

A partir de la información recolectada, se logró que los estudiantes mejoraran los niveles de desempeño en competencias en educación ambiental, puesto que ayudaron a crear las guías de aprendizaje de la estrategia pedagógica para el sostenimiento ambiental, siendo participes y mostrando sus intereses y habilidades. Otro factor que se destaca es que los estudiantes manifestaban que realizar estas actividades les agradaban más que las actividades que se realizan en clase. Es decir, el acompañamiento de los estudiantes en la investigación mantuvo la motivación por el desarrollo del estudio, puesto que se sintieron indispensables para llegar al final de esta.

En cuanto al nivel de desempeño obtenido por los estudiantes a partir del desarrollo del presente estudio se puede señalar que se logró hacer un estudio sistemático e integral el cual mantuvo el interés de los estudiantes para generar actividades interdisciplinarias de

manera científica, participativa y ética. Lo cual permitió un nivel de desempeño superior de los estudiantes desde el análisis de las características ambientales del entorno desde el saber tradicional y peligros que lo amenazan, para luego generar una propuesta sostenible basados en valores éticos. Es decir, de la promoción de las competencias de los estudiantes se obtuvo como producto una estrategia pedagógica desde el saber endocultural que permita mitigar el impacto que hasta el momento ha producido la contaminación del río Juan López y que es necesario intervenir de manera oportuna puesto que abastece el acueducto municipal.

Entre las sugerencias de los investigadores se tiene

- Presentar la propuesta ante el área de ciencias naturales de la Institución Educativa La Fila y adoptar la estrategia para el proyecto PRAE.
- Aprovechando que la Institución Educativa Técnica Sumapaz del Municipio de Melgar cuenta con una planta de reciclaje, hacer un convenio interinstitucional con para promover el reciclaje de materiales no biodegradables en la vereda Las Lajas. Esto con el fin de minimizar las quemas que se realizan actualmente.
- Ampliar el convenio entre las alcaldías (Melgar e Icononzo) para realizar reciclaje de materiales no biodegradables en la región.
- Por medio de las juntas de acueducto, realizar solicitud expresa a la alcaldía municipal de reforestación del nacimiento del río Juan López, teniendo en cuenta que hace parte de su plan de desarrollo municipal 2020- 2023.

## REFERENCIAS

- Adarme, J., Córdoba, F., Ordoñez, C., y Yela, A. (2015). La reforestación de la microcuenca “Calandayma”, vereda la esmeralda, una estrategia pedagógica con los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa Fátima, Municipio el Tablón de Gómez Nariño [Tesis de maestría, Universidad Libertadores]. Repositorio Libertadores.  
<http://hdl.handle.net/11371/262>
- Álvarez, L. F. (2005). Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Andrade Peña, E. (2017). Secuencia didáctica para la formación de pensamiento ambiental en los estudiantes de grado tercero de la Normal Superior de Ibagué-Tolima. [Tesis de maestría, Universidad del Tolima]. Repositorio UT. <http://repository.ut.edu.co/handle/001/2787>
- Buitrago Rodríguez, M. (2014). Diagnóstico ambiental de la subcuenca de la quebrada Juan López Municipio de Icononzo Tolima [Tesis doctoral, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio institucional uis. <http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/6777/1/152395.pdf>
- Cañón, D. y Mora, M. (2017). Propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector C de la Vereda Basconta en el Municipio de Icononzo-Tolima [Trabajo de grado de tecnología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Udistrital.  
<http://hdl.handle.net/11349/5375>
- Chavero, M. (2018). La Educación Ambiental basada en un enfoque por competencias. Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3, 5(9).
- Corrales, J., Diosa, E., & Domínguez, P. (2014). Análisis de los programas forestales implementados en la cuenca hidrográfica del río Riofrio, departamento del Valle del Cauca. [Tesis de maestría, universidad de Manizales]. Repositorio Umanizales.  
<http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1259/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CORTOLIMA. (2019, 23 de febrero). Proceso de consulta pública metas de reducción de carga contaminante 2019 - 2023 departamento del Tolima N° 22 Icononzo.  
<https://www.cortolima.gov.co/vertimientos/proceso-consulta-p-blica-metas-reducci-n-carga-contaminante-2019-2023-departamento>
- García Pérez, S. P. (2018). Conceptos relacionados con el tema de ecosistemas. Aprendizaje desde un aula natural [Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales]. Repositorio Unal. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63963>
- García, A. (2018). Educación ambiental a partir de la comprensión del ecosistema, una estrategia de aula [Tesis de Maestría, Universidad Nacional]. Repositorio Unal. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69365>
- Gobernación del Tolima. (s. f.). Reseña histórica del Municipio de Icononzo.  
<https://www.tolima.gov.co/publicaciones/21123/municipio-de-icononzo/>.
- Hernández Samperi, R., Fernández Collado, C. & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill.
- Hernández, C. (2014). Factibilidad de preservación de la microcuenca hidrográfica río chiquito a través de reforestación en la finca las manitas, de la vereda río chiquito, del Municipio de Aguazul-Casanare [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/2665>
- Institución Educativa La Fila. (2010). Proyecto Educativo Institucional. Recuperado de [https://lafila.es.tl/\\_NUESTRO-PEI.htm](https://lafila.es.tl/_NUESTRO-PEI.htm)
- Mahecha, P. (2015). Endoculturación ambiental [Bachelor's tesis, Universidad católica]. Repositorio institucional Ucatolica. <http://hdl.handle.net/10983/2780>
- Marín Cifuentes, O., & Salazar López, C. (2016). Beneficios de la reforestación en la regulación hídrica en Colombia [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/9012>

- Martínez, J. (2011). Métodos de Investigación Cualitativa. Revista Silogismo, 4(8), 27-38. <http://saber.cide.edu.co/ojs3.2/index.php/silogismo/article/view/111/85>
- Martínez, M., Ojeda, S. y Arcos, P. (2015). Actividades lúdico- pedagógicas para sensibilizar a los estudiantes del grado quinto de la institución educativa nuestra señora de las mercedes para la recuperación de la microcuenca hídrica Chusalongo en la vereda los Alpes, Municipio del Tablón de Gómez- departamento de Nariño [Tesis de maestría, Universidad Libertadores]. Repositorio Libertadores. <http://hdl.handle.net/11371/90>
- MEN. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá D. C., República de Colombia.
- MEN. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Santa Fe de Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (1993). Ley General Ambiental de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co> 12 -pdf.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2012). Guía de Diseño e implementación de Proyectos Ambientales Escolares PRAES desde la cultura del Agua. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Malla de aprendizaje ciencias naturales y educación ambiental grado 5°. Bogotá. [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/NATURALES-GRADO-5\\_.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/NATURALES-GRADO-5_.pdf)
- Molina, Y. (2006). Programa de educación ambiental para la cuenca del río Mucujún: una ventana de extensión universitaria. Educere, 10 (34), 471-482.
- Mora, A. (2013). Hacia una cultura sustentable del agua en la población adulta del Municipio de Naolinco, Veracruz [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana]. Repositorio [https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/Tesis\\_-Araceli-Mora-Castillo.pdf](https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/Tesis_-Araceli-Mora-Castillo.pdf)
- Naciones Unidas. (1992). La declaración del Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro República Federativa del Brasil. Aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972.

- Novo, M. (1996). La Educación Ambiental formal y no for. Iberoamericana de Educación, 11.
- Olivé, L. (2004). Interculturalismo y justicia social. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Oraison, M. (2000). La transversalidad en la educación moral. Foro Iberoamericano de Educación en Valores. OEI. Montevideo.
- Pabón, M. (2003). Contexto internacional de la educación ambiental. Revista de Ciencias
- Pita-Morales, L. A. (2016). Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia. Praxis, 12(1), 118-125.
- Ramos Torres, L. A. (2017). Reforestación de un área de cinco hectáreas de terreno ubicadas en la parte alta de la microcuenca de la Quebrada Blanca en el área circundante a la bocatoma del acueducto municipal ubicada en la vereda El Carmen del Municipio de San Juanito Meta [Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio Uniminuto. <http://hdl.handle.net/10656/7127>
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., y Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio internacional de Geocrítica, 16.
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., y Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio internacional de Geocrítica, 16.
- República de Colombia. (1994). Institucionalización de Proyecto de Educación Ambiental. Decreto 1743 de 1994. Bogotá, Recuperado de internet de <https://www.minambiente.gov.co> 6-pdf.
- Riaño, L. (2018). Estrategias educativas para la recuperación de la cuenca hídrica el padre Otero en el Municipio de Cogua, Cundinamarca [Tesis de maestría, Universidad de ciencias aplicadas y ambientales]. Repositorio institucional UDCA. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/987/1/Capitulo%20Junio%2021%20de%202018.pdf>

- Roldán, G. (2003). La bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Editorial. Universidad de Antioquia, Medellín.
- Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40(155), 254-274.
- Sampieri, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*, quinta edición. México: Interamericana editores.
- Soluciones Medioambientales y Aguas. S.A. (2015). Sustancias contaminantes y sus efectos en la calidad del agua. <https://www.aguasresiduales.info/revista/blog/sustancias-contaminantes-y-sus-efectos-en-la-calidad-del-agua>
- Tartaglia, M., Martinelli, S., Iavarone, I., Cazzaniga, G., Spinelli, M., Giarin, E., ... y Locatelli, F. (2005). Somatic PTPN11 mutations in childhood acute myeloid leukaemia. *British journal of haematology*, 129(3), 333-339.
- Trujillo, L. Martínez, Z. y Castro, K. (2014). El Proceso de Endoculturación de la Etnia Ticuna: Estrategia de Trasmisión Vía Generacional acerca de la Noción de Ambiente Naturalista. *Biografía*, 7(12), 65-73.
- Vacio, C. (2017). Análisis de la cultura ambiental en el sector educativo del Municipio de La Paz, Baja California Sur: implicaciones y recomendaciones para el desarrollo sustentable de los recursos naturales [Tesis de maestría, centro de investigaciones biológicas del Noroeste]. Repositorio Cibnor. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/585>
- Valencia, D. (2011). Macroinvertebrados acuáticos epicontinentales y la calidad biológica del agua del río Jordán, Jamundí (Valle del Cauca) [Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente]. Repositorio institucional RED. <http://red.uao.edu.co//handle/10614/1635>
- Valencia, R., Ortiz, E., y Gómez, J. L. (2014). La contaminación de los ríos, otro punto de vista. *Ciencia En La Frontera*, 7.

Zambrana Sevilla, Y. Y. (2008). Plan de manejo y gestión de la subcuenca del río San Francisco:

Matagalpa-Nicaragua (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA).

Repositorio UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/1121/>

Zapata González, L. J., Quiceno Hoyos, A., y Tabares Hidalgo, L. F. (2016). Campus universitario

sustentable. *Revista de Arquitectura*, Vol. 18, no. 2 (jul.-dic. 2016); p. 107-119.

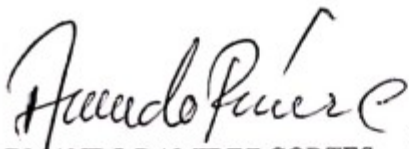
**ANEXOS****Anexo A** Consentimiento informado de la rectoría

SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
SEDE 06: LAS LAJAS

**HACE CONSTAR QUE:**

La docente LEYDY JOHANA CASTAÑEDA MORALES identificada con C.C. 53932336 y EFRAÍN ALDEMAR BARRIOS FORERO identificada con C.C. 93461646, se encuentran aplicando en la Institución Educativa el proyecto titulado: "ACCIONES PEDAGÓGICAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA PROTEGER LA CABECERA DEL RÍO JUAN LÓPEZ DE ICONONZO, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA, SEDE LA LAJA". Con los estudiantes del grado Quinto de la jornada mañana; dicho proyecto obtiene el reconocimiento de la Institución por el mejoramiento académico implícito en el mismo y cuenta con los implementos pedagógicos requeridos para su desarrollo.

Esta constancia se expide a los 6 días del mes de octubre de 2020.

  
ARMANDO RAMIREZ CORTES  
RECTOR

## Anexo B Consentimiento informado de los padres de familia



SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS

Mi hijo(a) Grace Ibeth Leiva Fernandez, ha sido invitado a participar en la investigación "ACCIONES PEDAGÓGICAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA PROTEGER LA CABECERA DEL RÍO JUAN LÓPEZ DE ICONONZO, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA, SEDE LA LAJA" llevada a cabo por la docente Leydy Johana Castañeda Morales. y Efraín Aldemar Barrios Forero Y entiendo que la investigación sirve para Las prácticas medioambientales de los estudiantes de grado quinto para la sostenibilidad de las fuentes hídricas, y que se invita a mi hijo(a) a participar en este estudio porque hace parte del grupo Quinto, que por su edad y su proceso de formación es una edad adecuada para realizar *actividades pedagógicas, entrevistas y encuestas* y los beneficios para mí hijo(a) serán el mejoramiento de sus competencias básicas en el área de Educación ambiental de la Institución Educativa y además conozco que la información se utilizará únicamente con fines académicos y me informarán de los resultados de esta investigación.

- Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo.
- Sé que puedo retirarme cuando quiera.
- He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo.
- Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo.
- Entiendo que cualquier cambio en la investigación se discutirá conmigo.


**Acepto participar en la investigación**

Nombre del padre de familia Martha M Fernandez G.  
 Firma del padre de familia: Martha M Fernandez G.  
 Fecha: 13 octubre 2020

**No deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue.**

Nombre del padre de familia \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

  
 Leydy Johana Castañeda Morales  
 Docente

  
 Efraín Aldemar Barrios Forero  
 Docente



SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS

Mi hijo(a) Jimmy Santiago López Mongui, ha sido invitado a participar en la investigación "ACCIONES PEDAGÓGICAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA PROTEGER LA CABECERA DEL RÍO JUAN LÓPEZ DE ICONONZO, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA, SEDE LA LAJA" llevada a cabo por la docente Leydy Johana Castañeda Morales. Y entiendo que la investigación sirve para Las prácticas medioambientales de los estudiantes de grado quinto para la sostenibilidad de las fuentes hídricas, y que se invita a mi hijo(a) a participar en este estudio porque hace parte del grupo Quinto, que por su edad y su proceso de formación es una edad adecuada para realizar *actividades pedagógicas, entrevistas y encuestas* y los beneficios para mi hijo(a) serán el mejoramiento de sus competencias básicas en el área de Educación ambiental de la Institución Educativa y además conozco que la información se utilizará únicamente con fines académicos y me informarán de los resultados de esta investigación.

- Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo.
- Sé que puedo retirarme cuando quiera.
- He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo.
- Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo.
- Entiendo que cualquier cambio en la investigación se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación**

Nombre del padre de familia M<sup>ra</sup> Carmen López Mongui  
 Firma del padre de familia: Maria Mongui  
 Fecha: 13 Octubre - 2020

**No deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue.**

Nombre del padre de familia \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

Leydy Johana Castañeda Morales  
 Docente sede Las Lajas

Efraín Aldemar Barrantes Forero  
 Docente sede Las Lajas



SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS

Mi hijo(a) Dayan Iván Cruz Duark, ha sido invitado a participar en la investigación "ACCIONES PEDAGÓGICAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA PROTEGER LA CABECERA DEL RÍO JUAN LÓPEZ DE ICONONZO, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA, SEDE LA LAJA" llevada a cabo por la docente Leydy Johana Castañeda Morales. Y entiendo que la investigación sirve para Las prácticas medioambientales de los estudiantes de grado quinto para la sostenibilidad de las fuentes hídricas, y que se invita a mi hijo(a) a participar en este estudio porque hace parte del grupo Quinto, que por su edad y su proceso de formación es una edad adecuada para realizar *actividades pedagógicas, entrevistas y encuestas* y los beneficios para mi hijo(a) serán el mejoramiento de sus competencias básicas en el área de Educación ambiental de la Institución Educativa y además conozco que la información se utilizará únicamente con fines académicos y me informarán de los resultados de esta investigación.

- Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo.
- Sé que puedo retirarme cuando quiera.
- He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo.
- Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo.
- Entiendo que cualquier cambio en la investigación se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación**

Nombre del padre de familia Claudio Lizeth Duarte  
 Firma del padre de familia: Claudio Duarte  
 Fecha: Octubre 13 2020

**No deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue.**

Nombre del padre de familia \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

Leydy Johana Castañeda Morales  
 Docente sede Las Lajas

Efraín Aldemar Barrantes Forero  
 Docente sede Las Lajas



SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS

Mi hijo(a) Díaz Daniel Dimata Guerrero, ha sido invitado a participar en la investigación "ACCIONES PEDAGÓGICAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA PROTEGER LA CABECERA DEL RÍO JUAN LÓPEZ DE ICONONZO, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA, SEDE LA LAJA" llevada a cabo por la docente Leydy Johana Castañeda Morales. Y entiendo que la investigación sirve para Las prácticas medioambientales de los estudiantes de grado quinto para la sostenibilidad de las fuentes hídricas, y que se invita a mi hijo(a) a participar en este estudio porque hace parte del grupo Quinto, que por su edad y su proceso de formación es una edad adecuada para realizar *actividades pedagógicas, entrevistas y encuestas* y los beneficios para mi hijo(a) serán el mejoramiento de sus competencias básicas en el área de Educación ambiental de la Institución Educativa y además conozco que la información se utilizará únicamente con fines académicos y me informarán de los resultados de esta investigación.

- Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo.
- Sé que puedo retirarme cuando quiera.
- He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo.
- Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo.
- Entiendo que cualquier cambio en la investigación se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación**

Nombre del padre de familia Sandra Patricia Guerrero Fonseca  
 Firma del padre de familia: Sandra Patricia  
 Fecha: 13 Octubre - 2020

**No deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue.**

Nombre del padre de familia \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

Leydy Johana Castañeda Morales  
 Docente sede Las Lajas

Efraín Aldemar Barrantes Forero  
 Docente sede Las Lajas



SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS

Mi hijo(a) Ma Fernanda Chaguendo Castañeda, ha sido invitado a participar en la investigación "ACCIONES PEDAGÓGICAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA PROTEGER LA CABECERA DEL RÍO JUAN LÓPEZ DE ICONONZO, CON LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA, SEDE LA LAJA" llevada a cabo por la docente Leydy Johana Castañeda Morales. Y entiendo que la investigación sirve para Las prácticas medioambientales de los estudiantes de grado quinto para la sostenibilidad de las fuentes hídricas, y que se invita a mi hijo(a) a participar en este estudio porque hace parte del grupo Quinto, que por su edad y su proceso de formación es una edad adecuada para realizar *actividades pedagógicas, entrevistas y encuestas* y los beneficios para mi hijo(a) serán el mejoramiento de sus competencias básicas en el área de Educación ambiental de la Institución Educativa y además conozco que la información se utilizará únicamente con fines académicos y me informarán de los resultados de esta investigación.

- Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo.
- Sé que puedo retirarme cuando quiera.
- He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo.
- Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo.
- Entiendo que cualquier cambio en la investigación se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación**

Nombre del padre de familia Emilio Chaguendo  
 Firma del padre de familia: \_\_\_\_\_  
 Fecha: 13 Octubre 2020

**No deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue.**

Nombre del padre de familia \_\_\_\_\_  
 Fecha \_\_\_\_\_

Leydy Johana Castañeda Morales  
 Docente sede Las Lajas

Efraín Aldemar Barrantes Forero  
 Docente sede Las Lajas

## Anexo C Formato del cuestionario para docentes



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS

### CUESTIONARIO PARA DOCENTES

1. ¿Cuenta La institución educativa con acueducto?

SI  NO

2. ¿Cuenta La institución educativa con alcantarillado?

SI  NO

3. ¿Cree usted que el agua que llega a la institución educativa se puede consumir directamente de la llave?

SI  NO

4. ¿Considera que el río Juan López tiene agua transparente?

SI  NO

5. Siendo el río Juan López la fuente hídrica abastecedora del acueducto urbano del municipio de Icononzo y sabiendo que en el estudio realizado por CORTOLIMA se concluyó que la vertiente no cuenta con agua potable para el consumo. Teniendo en cuenta esta información, indique cuales de las siguientes actividades considera que contaminan la fuente de agua Juan López.

**ACTIVIDADES**

Industria

Agricultura

Ganadería

Residuos sólidos (desechos de comida)

Residuos sólidos (horasca, palos, etc.)

desechos plásticos (bolsas plásticas, botellas)

Residuos líquidos originados (jabón, detergentes, etc)

aguas negras (baños, duchas, otros)

| SI | NO |
|----|----|
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |

Realizan desde la institución educativa tratamiento a las basuras

**ACTIVIDADES**

Separación de basuras

Compostaje

Ninguno

Otros

¿Cuales? \_\_\_\_\_

| SI | NO |
|----|----|
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |

6. El grupo investigador ha determinado como estrategia de investigación el trabajo de campo (salidas con objetivo de aprendizaje) ¿Considera que esta estrategia es de interés para los estudiantes?

SI  NO

En caso de que la respuesta sea no indique cual es de mayor interés: \_\_\_\_\_

7. ¿Qué actividades se proponen en el PRAE para promover en la institución educativa La Fila el ahorro del agua?

---



---



---



---



---

8. De las siguientes actividades para la conservación y mejora de la cuenca hidrográfica ¿cuáles son las siguientes considera que son más necesarias?

ACTIVIDADES

Limpieza de afluente hídrico  
 Repoblación de ambientes vegetales (Reforestación)  
 Recolección de frascos de aceites  
 Manejo de residuos sólidos biodegradables  
 Manejo de residuos sólidos no biodegradables  
 Ahorro del agua  
 Reciclaje y reutilización de plásticos  
 Otras

| SI | NO |
|----|----|
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |
|    |    |

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. Ordene las actividades de conservación y mejora de la cuenca hídrica según su importancia, según el conocimiento que tiene usted sobre el río Juan López

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## Anexo D Entrevistas a adultos mayores de la vereda Las Lajas



SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS



UNA ESCUELA SIN FRONTERAS

### AREA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

GUÍA DE APRENDIZAJE N° 13

19 de oct de 2020

GRADO: \_\_\_\_

N° DE HORAS: \_\_\_\_

DOCENTE:

LEYDY JOHANA CASTAÑEDA MORALES

CEL: 3208589703

EFRAÍN ALDEMAR BARRIOS FORERO

CEL: 3114440279

| APRENDIZAJE  |
|--|
| <b>LAS FUENTES DE CONTAMINACION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.</li> </ul>  |
| PRESENTACION   |
| <p><b>Ficha técnica de la entrevista</b></p> <p>Objetivo: Registrar la información sobre el estado del acueducto, manejo de productos contaminantes y acciones de prevención y atención a la contaminación de la cabecera del rio Juan López por integrantes de la comunidad veredal del municipio de Icononzo.</p> <p><b>Personas entrevistadas:</b> Miembros de la comunidad veredal del municipio de Icononzo que trabajen en la zona, las entrevistas se realizaran a diferentes miembros de la comunidad con edades entre 20 a 57 años promedio.</p> <p><b>Periodo de realización de las entrevistas:</b> Noviembre 2020.</p> <p><b>Lugar:</b> Municipio Icononzo.</p> <p><b>Modalidad de entrevistas:</b> personal.</p>  |
| CUESTIONARIO   |
| <p>¿Hace cuantos años vive en la región?</p> <p>¿Qué cambios ha visto en el rio Juan López con el paso de los años?</p> <p>¿Con que recurso hídrico (agua) cuenta su familia para actividades económicas y consumo humano?</p> <p>¿Tiene usted conocimiento del lugar de procedencia del recurso hídrico (agua) utilizado para sus actividades diarias?</p> <p>¿Considera que el agua de rio se encuentra en optimas condiciones para el consumo humano?</p> <p>¿Por qué medio llega el agua a su vivienda?</p> <p>¿Usted almacena agua en su hogar y/o finca?</p> <p>¿Considera que el agua o recurso hídrico que llega a su finca es suficiente para la actividad económica que desarrolla y para las necesidades de su hogar?</p> <p>¿Cuál es la base económica de su familia?</p> <p>Sabe usted si la comunidad del sector ¿En el desarrollo de sus actividades agrícolas, emplea algún tipo de fertilizante o funguicida?</p> <p>Sabe usted si la comunidad del sector utiliza herbicidas (mata maleza) para mejorar sus pastos y cultivos. ¿Tiene conocimiento si en el sector los habitantes realizan prácticas como la deforestación y las quemas?</p> |



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
**SEDE 06: LAS LAJAS**



UN ESPACIO EN CASA

Para poder realizar el plan de desarrollo ecológico es importante el trabajo de los alumnos de la escuela. Por eso le pedimos que conteste si tiene conocimiento sobre las siguientes actividades

1. En cuanto el reciclaje:

¿Qué tipo de basuras se pueden reciclar?

¿Se puede vender la basura para reciclar a empresas recicladoras cercanas?

¿Qué pueden hacer con la basura que no se pueda vender o reutilizar?

2. Para la producción de abono orgánico:

• ¿Qué tipo de basura se requiere?

• ¿Cómo, en qué lugar y con qué materiales podemos hacer el compost?

• ¿Qué tiempo hay que esperar?

3. Arborización:

• ¿Qué lugares de la vereda requieren arborización?

• ¿Qué árboles son adecuados para sembrar?

• ¿Qué cuidados requieren los árboles para crecer?

4. Cuidados de las fuentes de agua:

• ¿Hay letrinas o pozos sépticos cerca de las fuentes de agua?

• ¿Hay basuras que contaminen las aguas?

• ¿Cómo limpiar y descontaminar las aguas?

• ¿A cada cuanto se debe limpiar el río de residuos sólidos basuras?



• ¿A cada cuanto se debe limpiar el río de residuos sólidos por restos de plantas?

• ¿Cómo hacer para desecar pantanos y charcos que son criaderos de zancudos?

5. Otros cuidados

¿Qué otras actividades consideran que se pueden incluir en el plan de desarrollo ecológico para el cuidado de la fuente hídrica Juan López?

## Anexo E Cuestionario para estudiantes

|  |   |   |
|--|---|---|
|   | <p>SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA DEL TOLIMA<br/> <b>INSTITUCION EDUCATIVA LA FILA ICONONZO</b><br/>         RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018<br/> <b>SEDE 06: LAS LAJAS</b></p> | <br>YO ESTUDIO EN CASA |
| <b>AREA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>                              |   |   |
| GUÍA DE APRENDIZAJE N° 12<br>GRADO: <u>5<sup>to</sup></u>                          | 19 de oct de 2020<br>N° DE HORAS: ___   |   |
| <b>DOCENTE:</b><br>LEYDY JOHANA CASTAÑEDA MORALES<br>EFRAÍN ALDEMAR BARRIOS FORERO | CEL: 3208589703<br>CEL: 3114440279  |   |

| APRENDIZAJE   |
|---|
| <b>IDENTIFIQUEMOS LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis características ambientales de mi entorno y peligros que lo amenazan.</li> </ul>   |
| PRESENTACIÓN  |
| <p>Lea atentamente el siguiente texto</p> <p style="text-align: center; color: #e67e22; font-weight: bold; margin: 10px 0;">Contaminación del agua</p> <p>Se dice que el agua está contaminada cuando ha recibido sustancias que alteran sus características, como el olor, el color, el sabor y la temperatura. Esto impide que se pueda utilizar para beber, preparar alimentos, regar cultivos, asearnos, etcétera.</p> <p>Las sustancias que el ser humano arroja como residuo de sus actividades, y otras sustancias producidas por la naturaleza, llegan a los ríos y al mar. Muchas de estas sustancias son aprovechadas o descompuestas por seres vivos que habitan en el agua, y por ello no se acumulan; algunas de ellas son los excrementos de los animales y de las personas, las hojas de los árboles, las cáscaras y los residuos de frutos y vegetales, y algunos jabones. Las sustancias que se pueden descomponer se conocen como biodegradables. La descomposición se da siempre y cuando haya cantidades pequeñas de esas sustancias con relación a la cantidad de agua y al número de descomponedores.</p> <p>Existen sustancias que no pueden ser utilizadas por los seres vivos del agua, y por esta razón se acumulan en ella dañando y alterando su composición. Éstas reciben el nombre de contaminantes. Las sustancias que contaminan el agua son, en su mayoría, detergentes y productos químicos que son arrojados de las fábricas; algunas son muy peligrosas porque envenenan el agua y acaban con las formas de vida que hay en ella.</p> <p>En algunas ocasiones las aguas, aunque tengan apariencia cristalina, no son aptas para el consumo humano porque pueden estar contaminadas con productos peligrosos que no afectan su transparencia.</p> |



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS



YO ESTUDIO EN CASA

## Fuentes de contaminación del agua

El agua es como la sangre de la Tierra. Desde el momento en que brota de un manantial se convierte en un vehículo que puede recoger toda clase de objetos y sustancias en su largo viaje.

Cuando un río pasa por los campos cultivados recoge abonos y pesticidas, cuando llega a las ciudades y los pueblos recibe aguas negras de alcantarillados y tuberías, y cuando pasa cerca de fábricas e industrias recibe gran cantidad de residuos (o desechos) tóxicos. La consecuencia final es la muerte de los organismos que habitan el agua, y la imposibilidad de utilizar este recurso natural para regar cultivos, alimentar animales y preparar alimentos.



Casi todos los ríos en Colombia reciben desechos que las poblaciones cercanas vierten por sus alcantarillas. El río Bogotá está considerado como uno de los más contaminados del mundo. El aire cercano al río Bogotá también está contaminado por los olores que se producen. Cuando los cultivos se riegan con aguas de ríos contaminados, las plantas absorben las sustancias nocivas y luego los animales y humanos las ingieren en su alimento, enfermándose gravemente.

### Algunos de los principales contaminantes

**Petróleo:** los derrames de petróleo por accidentes o por acción del ser humano al explotar tuberías que lo transportan contaminan grandes zonas del mar o de los ríos. Estos accidentes, además de afectar a las personas, causan daños a las aves acuáticas a las cuales se les impregnan las alas con el combustible y quedan incapacitadas para volar y alimentarse o nadar, muriendo finalmente. Muchos peces y otros organismos acuáticos también mueren.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS



YO ESTUDIO EN CASA

**Mercurio:** los análisis de agua y de aire, y algunas muestras de carne de varias especies animales, indican que la cantidad de mercurio en ellos aumenta año tras año. Algunas industrias, y quienes trabajan en la explotación de oro, utilizan este metal y los sobrantes los echan a los ríos, a los lagos o los mares. El mercurio es tóxico para los seres vivos que lo consumen.

**Detergentes sintéticos:** los detergentes sintéticos han sustituido al jabón, debido a que producen espuma y facilitan el lavado de ropa, pero ocasionan un grave problema de contaminación en el agua, puesto que no se descomponen con facilidad. Algunos de ellos son altamente tóxicos.

**Plaguicidas:** se utilizan para eliminar insectos que afectan los cultivos, pero contaminan peligrosamente el agua y el suelo. Hay plaguicidas cuyo uso ha sido prohibido en muchos países, por su elevada toxicidad. Estos plaguicidas, además de matar los insectos dañinos, también acaban con los insectos benéficos, con aves, peces y plantaciones cercanas, y afectan a las personas.

### ACTIVIDADES

1. A partir de la lectura comente ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del agua y quien la produce (la naturaleza o el hombre)? (indique tantas como pueda)

| Fuente de contaminación | La produce          |
|-------------------------|---------------------|
| Detergentes             | El hombre           |
| Petroleo                | La naturaleza       |
| Mercurio                | La naturaleza       |
| Plaguicidas             | El hombre           |
| Los troncos             | La naturaleza       |
| Plásticos               | El hombre           |
| Botellas                | El hombre           |
| Jabon                   | El hombre           |
| Pesticidas              | El hombre           |
| Basura                  | El hombre           |
| los vidrios             | El hombre           |
| excrementos             | El hombre           |
| Papel                   | El hombre           |
| Cascaras                | El hombre           |
| Combustibles            | hombre y naturaleza |

A partir de los datos obtenidos de la lectura en la tabla, ¿quién es el mayor productor de contaminación?

El hombre



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018

SEDE 06: LAS LAJAS



YO ESTUDIO EN CASA

2. Teniendo en cuenta la siguiente clasificación de agentes contaminantes, identificar en cada una de las imágenes las fuentes de contaminación del río Juan López (puede marcar más de una por imagen)

**Desechos orgánicos:** restos de comidas, cascara, residuos de café, entre otros.

**Desechos inorgánicos:** paquetes o bolsas plásticas, cajas, papeles, entre otros

**Desechos sanitarios:** papel o toallas higiénicas, pañales, jeringas, tapabocas, guantes.

**Restos de plantas:** palos, hojas secas, otros.

**Desechos Químicos:** el petróleo, la gasolina, los plásticos, los plaguicidas o los detergentes.

**Residuos de animales:** Excremento o animales muertos.

**Desecho por construcción:** pedazos de ladrillo, cemento, escombros.

IMAGEN 1



Seleccione con una x, los agentes contaminantes que aparecen en la imagen

- Desechos orgánicos
- Desechos inorgánicos
- Desechos sanitarios
- Restos de plantas
- Desechos Químicos
- Residuos de animales
- Desecho por construcción

IMAGEN 2



Seleccione con una x, los agentes contaminantes que aparecen en la imagen

- Desechos orgánicos
- Desechos inorgánicos
- Desechos sanitarios
- Restos de plantas
- Desechos Químicos
- Residuos de animales
- Desecho por construcción



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA DEL TOLIMA  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA FILA ICONONZO**  
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 4000 DEL 07 DE JUNIO DE 2018  
 SEDE 06: LAS LAJAS



IMAGEN 9



Seleccione con una x, los agentes contaminantes que aparecen en la imagen

- Desechos orgánicos
- Desechos inorgánicos
- Desechos sanitarios
- Restos de plantas
- Desechos Químicos
- Residuos de animales
- Desecho por construcción

IMAGEN 10



Seleccione con una x, los agentes contaminantes que aparecen en la imagen

- Desechos orgánicos
- Desechos inorgánicos
- Desechos sanitarios
- Restos de plantas
- Desechos Químicos
- Residuos de animales
- Desecho por construcción

¿Qué color tiene el agua del río Juan López?

Es oscura

A partir de los datos obtenidos de la lectura en la tabla, ¿quién es el mayor productor de contaminación?

Restos de plantas

¿Considera que el agua del río Juan López es apropiada para el consumo en el hogar? Justifique su respuesta

No es apropiada por que se ve que es muy sucia por que hay mucha contaminación