





Universidad Popular del Cesar  
Facultad de Ciencias Básicas y Educación

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

Me permito presentar ante el Consejo Curricular de la Maestría en pedagogía Ambiental para el Desarrollo Sostenible de la Facultad de Ciencias Básicas y Educación:

**SOLICITUD DE TITULACIÓN POR PROYECTO DE GRADO**

De acuerdo a las opciones para la TITULACIÓN Y OBTENCIÓN DE GRADO de la Universidad Popular del Cesar.

Título del proyecto

**“Estrategia didáctica de aprendizaje basado en problemas para la sensibilización ambiental respecto a la contaminación del río Pasto con los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial de Pasto”**

Nombre de los estudiantes

**Ginna Narvaez Rodriguez**

**Johana Jesabeth Muñoz Cerón**

Nombre del centro tutorial:

**Pasto – Nariño**

Nombre del Grupo:

**Pasto H3**

Centro o lugar donde se realiza la investigación:

**Escribir lugar**

**Institución Educativa Municipal Técnico Industrial. Municipio De Pasto ( Nariño )**

Tipo de investigación: **Investigación Acción Participativa - IAP**

Línea de investigación: **Pedagogía y/o didácticas**

Nombre del Asesor responsable

**Nedis Elina Ceballos Botina**

Perfil del asesor:

**Mg. Educación, Doctorada en Educación Universidad Iberoamericana De México**

Firma del asesor: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



**ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS  
PARA LA SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL RESPECTO A LA  
CONTAMINACIÓN DEL RIO PASTO CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO  
OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL TÉCNICO  
INDUSTRIAL DE PASTO**



**INTEGRANTES**

**GINNA NARVAEZ RODRIGUEZ**

**JOHANNA JESABETH MUÑOZ CERÓN**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR  
POR EL TÍTULO DE MAGISTER EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

**DIRECTOR**

**NEDIS ELINA CEBALLOS BOTINA**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE  
PASTO (NARIÑO)  
2020**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS  
PARA LA SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL RESPECTO A LA  
CONTAMINACIÓN DEL RIO PASTO CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO  
OCTAVO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL TÉCNICO  
INDUSTRIAL DE PASTO**

**DIRECTOR**

**NEDIS ELINA CEBALLOS BOTINA**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE  
PASTO (NARIÑO)  
2020**

**DEDICATORIA**

*A mi amado Dios, por mostrar su amor y luz en cada paso de mi vida*

*A mi hermosa hija Sofía Isabela, la cual inspira mis sonrisas y por quien deseo ser una buena mujer para ser un ejemplo a seguir*

*A mi amada madre por dedicar parte de su vida a estar a mi lado incondicionalmente*

*A mi esposo por estar a mi lado en cada etapa*

*Ginna Narváz Rodríguez*

*A mi esposo, por ser un apoyo incondicional*

*A mi hija quien motiva mi vida y es el ser que alegra mis momentos.*

*Johana Jesabeth Muñoz Ceron*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresamos nuestros agradecimientos a:

La Mg Nedis Elina Ceballos por su respaldo, acompañamiento y constante asesoría en cada proceso del presente trabajo.

A nuestros apreciados estudiantes que son el motivo de esta investigación, por estar tan comprometidos con cada actividad que se planificó durante el desarrollo del presente trabajo

Al Rector de la Institución educativa municipal Técnico Industrial Humberto Efren Zuñiga, por su apoyo en el proyecto y en brindar los espacios para su realización

RESUMEN.....	13
INTRODUCCIÓN.....	17
1. Contexto de la investigación.....	19
1.1 Planteamiento del problema.....	19
1.2 Justificación.....	20
1.3 Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo general.....	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
2. Antecedentes y fundamentos de la investigación.....	23
2.1 Estado del arte.....	23
2.2 Marco conceptual.....	31
2.2.1 <i>Educación</i> .....	31
2.2.3 <i>Pedagogía</i> .....	32
2.2.4 <i>Modelo constructivista</i> .....	33
2.2.5 <i>Didáctica</i> .....	35
2.2.5 <i>La estrategia didáctica</i> .....	36
2.2.6 <i>Estrategia de aprendizaje basado en problemas</i> .....	37
2.2.7 <i>Educación ambiental</i> .....	38
2.2.8 <i>Sensibilidad ambiental</i> .....	39
2.2.9 <i>Imaginarios ambientales</i> .....	41
2.3 Marco teórico.....	42
2.3. 1 <i>Cuenca Hidrográfica:</i> .....	42
2.3.2 <i>Macroinvertebrados y la calidad del agua</i> .....	43
2.3.3 <i>Parámetros Físicoquímicos En El Agua</i> .....	43
2.3.4 <i>Contaminación Del Rio Pasto</i> .....	45
2.4 Marco contextual.....	46
2.4.1 <i>Ubicación geográfica</i> .....	46
2.4.2 <i>Descripción histórica</i> .....	49
2.5 Marco legal.....	50
2.5.1 <i>Legislación internacional</i> .....	50
2.5.2 <i>Legislación nacional</i> .....	51

3. Metodología.....	53
3.1 Paradigma cualitativo.....	53
3.2 Enfoque crítico social.....	54
3.3 Tipo de investigación.....	54
3.4 Unidad de análisis.....	55
3.5 Unidad de trabajo.....	56
3.6 Diseño de la investigación.....	57
3.7 Técnicas de recolección de información.....	58
3.8 Estrategia de análisis.....	61
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	63
4.1 Imaginarios de los estudiantes respecto a la contaminación del río pasto.....	63
4.1.1 <i>Subcategoría A1a1: Imaginarios respecto al río Pasto como recurso Hídrico.....</i>	63
4.1.2 <i>Subcategoría A1a2: Imaginarios respecto a la contaminación del río Pasto.....</i>	65
4.1.3 <i>Subcategoría A1a3: Acciones en la casa y el colegio que contaminan al río Pasto....</i>	68
4.2 Causas de la contaminación del río pasto: un acercamiento a la problemática ambiental.....	69
4.2.1 <i>Subcategoría B1b1: Zona con un buen estado de conservación:.....</i>	69
4.2.2 <i>Subcategoría B1b2: Zonas del río con intervención antrópica.....</i>	71
4.3 Características fisicoquímicas y biológicas en las zonas visitadas del río Pasto.....	73
4.3.1 <i>Subcategoría C1c1: Alcalinidad:.....</i>	74
4.3.2 <i>Subcategoría C1c2: Nitritos:.....</i>	76
4.3.3 <i>Subcategoría C1c3: Cloruros:.....</i>	78
4.3.4 <i>Subcategoría C1c4: Oxígeno disuelto:.....</i>	80
4.3.5 <i>Categoría C2: Macroinvertebrados:.....</i>	82
4.3 El proceso de la estrategia didáctica ABP.....	84
5. Conclusiones.....	93
5.2 Análisis y discusión de hallazgos.....	93
5.2 Conclusiones.....	94
5.3 Recomendaciones.....	95
5.4 Sugerencias para estudios futuros.....	96
6. Referencias bibliográficas.....	98
7. Anexos.....	110

7.1 Anexo A: Tabla de codificación de los instrumentos de recolección de datos.....	110
7.2 Anexo b: Grupo focal.....	111
Anexo B: Grupo focal.....	111
7.3 Anexo C: Formato Diario de Campo estudiantes.....	114
7.4 Anexo D: Diario de campo estudiante en zona conservada del río Pasto.....	115
7.5 Anexo E: Diario de campo de estudiante, zona con actividades antrópicas que afectan al río Pasto	116
7.6 Anexo F: Entrevista sobre características físico-químicas y los macroinvertebrados.....	117
7.7 Anexo G: Resultados de análisis de agua de parámetros físico-químicos del río Pasto.....	120
7.8 Anexo H: Macroinvertebrados encontrados en las zonas visitadas por los estudiantes.....	122
7.9 Anexo I: Diploma de participación en el encuentro ambiental “Premio Atures” de la alcaldía de Pasto.....	123
7.10 Anexo J: Matriz de categorización.....	124
7.11 Anexo K: Muestra de entrevista desarrollada.....	126
7.12 Anexo L: Autorización de uso de fotografías y vídeos de estudiantes.....	129

**INDICE DE FIGURAS****Pág.**

<i>Figura 1.</i> Zona alta del río Pasto.....	47
<i>Figura 2.</i> Zona media del río Pasto.....	48
<i>Figura 3.</i> Sitios de visita al río.....	49
<i>Figura 4.</i> Esquema de los objetivos de la investigación.....	58
<i>Figura 5.</i> Modelo integral de la relación hombre - ambiente.....	67
<i>Figura 6.</i> Zona conservada del río Pasto.....	70
<i>Figura 7.</i> Socialización y escritura de diario de campo.....	72
<i>Figura 8.</i> Recolección de muestra de agua y análisis de alcalinidad.....	75
<i>Figura 9.</i> Muestras de agua para medir nitritos.....	77
<i>Figura 10.</i> Recolección de muestras de agua para medir cloruros.....	79
<i>Figura 11.</i> Observación de basura en el cauce del río.....	80
<i>Figura 12.</i> Muestreo de agua para medir oxígeno disuelto.....	81
<i>Figura 13.</i> Recolección de macroinvertebrados.....	83
<i>Figura 14.</i> Identificación de macroinvertebrados.....	84
<i>Figura 15.</i> Diagrama de etapas de la estrategia ABP.....	85
<i>Figura 16.</i> Socialización para aclarar conceptos.....	86
<i>Figura 17.</i> Capacitación sobre siembra de árboles.....	88
<i>Figura 18.</i> Siembra de árboles.....	89
<i>Figura 19.</i> Exposición de estudiantes en Impulso Atures.....	91

**ÍNDICE DE TABLAS****Pág.**

Tabla 1. <i>Unidad de análisis de grados octavos</i> .....	56
Tabla 2. <i>Unidad de trabajo</i> .....	57

## RESUMEN

Después de observar varias actitudes y comportamientos de algunos estudiantes que entreveían una falta de cultura por cuidar y evitar la contaminación del río Pasto, surgió la necesidad de iniciar un proceso de sensibilización ambiental en torno a toda la situación actual del río mencionado, a través de la implementación de la estrategia didáctica denominada aprendizaje basado en problemas (ABP), antes de iniciar las actividades de esta estrategia, se realizó la identificación de los imaginarios de los estudiantes sobre la contaminación del río Pasto, que permite observar su percepción de varios aspectos como la identificación de los responsables del deterioro del río, principales fuentes de contaminación, importancia de la ronda hídrica del río y los sentimientos, opiniones y conocimiento en general sobre la importancia del río Pasto.

De esta manera, se obtiene un punto de inicio para plantear las etapas de la estrategia ABP, la cual fue organizada en un inicio con recorridos a varios sectores del río Pasto, para que los estudiantes iniciaran un acercamiento a las problemáticas ambientales, además reconocieran los beneficios que el río presta a la ciudad; por ser la fuente hídrica que abastece a nuestros hogares. Posteriormente los estudiantes identificaron algunas características físicas y químicas al comparar una zona conservada del río con respecto a una zona en la cual se observa contaminación por causa de las acciones humanas. Estas diferencias en las condiciones físicas y químicas entre las dos zonas del río permiten a los estudiantes comprender las consecuencias de la contaminación en los ecosistemas acuáticos y la calidad del agua. Además se toman registros sobre los macroinvertebrados acuáticos entre las dos zonas mencionadas, este proceso ratifica

que los ecosistemas acuáticos son muy sensibles a la contaminación y nuestros estudiantes lograron encontrar grandes diferencias en la diversidad de macroinvertebrados entre las dos zonas del río Pasto, esta evidencia promueve en los estudiantes un acercamiento real a los ecosistemas acuáticos, y el reconocimiento de las distintas dinámicas e interacciones entre los organismos acuáticos y su entorno, al reconocer la necesidad de un equilibrio que está siendo alterado intensamente por las acciones humanas.

De esta forma los estudiantes inician un proceso de búsqueda de alternativas para solucionar dicho problema. Algunas de sus sugerencias consisten en dar a conocer por medio de exposiciones y participación en eventos de la ciudad, toda la información recolectada en campo para que las personas que acuden al evento puedan reconocer el mismo problema que los estudiantes observan hasta el momento, además se realiza la siembra de árboles en la zona afectada con el fin de reestablecer la ronda hídrica, ya que los estudiantes descubren que la ronda hídrica es una barrera para el Río Pasto respecto a la contaminación. Estas acciones propuestas por los estudiantes demuestran que la estrategia ABP, es eficaz para promover la sensibilidad ambiental y las acciones reales en las que participan.

**Palabras claves:** Aprendizaje basado en problemas, estrategia didáctica, sensibilidad ambiental, ronda hídrica, condiciones químicas y físicas del agua, macroinvertebrados

## ABSTRACT

After observing various attitudes and behaviors of some students who glimpsed a lack of culture to care for and avoid the contamination of the Pasto River, the need arose to initiate a process of environmental awareness around the current situation of the mentioned river, through The implementation of the didactic strategy called problem-based learning (PBL), before starting the activities of this strategy, the students' imaginary about the contamination of the Pasto river was identified, which allows observing their perception of various aspects such as the identification of those responsible for the deterioration of the river, the main sources of pollution, the importance of the river's water flow, and feelings, opinions and knowledge in general about the importance of the Pasto river.

In this way, a starting point is obtained to propose the stages of the ABP strategy, which was initially organized with tours of various sectors of the Pasto River, so that the students could begin an approach to environmental problems, in addition to recognizing the benefits that the river lends to the city; for being the water source that supplies our homes. Later, the students identified some physical and chemical characteristics when comparing a conserved area of the river with respect to an area in which contamination due to human actions is observed. These differences in physical and chemical conditions between the two river areas allow students to understand the consequences of pollution on aquatic ecosystems and water quality. In addition, records are taken on the aquatic macroinvertebrates between the two areas mentioned, this process confirms that aquatic ecosystems are very sensitive to pollution and our students were able to find large differences in the diversity of macroinvertebrates between the two areas of the Pasto River, this evidence promotes in students a real approach

to aquatic ecosystems, and the recognition of the different dynamics and interactions between aquatic organisms and their environment, recognizing the need for a balance that is being intensely altered by human actions.

In this way the students begin a process of searching for alternatives to solve said problem. Some of their suggestions consist of making known through exhibitions and participation in events in the city, all the information collected in the field so that the people who attend the event can recognize the same problem that the students have observed so far, in addition to planting trees in the affected area in order to reestablish the water round, since the students discover that the water round is a barrier for the Río Pasto with respect to contamination. These actions proposed by the students show that the PBL strategy is effective in promoting environmental sensitivity and the real actions in which they participate.

**Keywords:** Problem-based learning, didactic strategy, environmental sensitivity, water round, chemical and physical conditions of water, macroinvertebrates

## INTRODUCCIÓN

Desde la revolución industrial se han disminuido los recursos naturales en una forma acelerada, impidiendo que muchos de estos recursos se renueven naturalmente, entre los recursos naturales más significativos para la humanidad y el equilibrio de la naturaleza, se encuentra el recurso hídrico el cuál a pesar de ser el más abundante en el planeta, su disponibilidad en forma potable se reduce solo al 1 % de la totalidad del agua (Agudelo, 2005). Y dentro de ese porcentaje tan bajo la mayoría de las fuentes hídricas están contaminadas por las acciones industriales, residuos de los hogares, alcantarillas de las ciudades, entre otros. Se puede deducir que si esta situación continua la futura crisis mundial esta pronta a iniciar y sería causada por la escasez del recurso hídrico. Entre estas situaciones de contaminación se encuentra el río Pasto, fuente principal de agua potable para la ciudad de Pasto (Nariño), en los últimos años se ha acelerado el proceso de contaminación del río y la indiferencia de la ciudadanía en general y los gobernantes permanece, provocando que no haya medidas adecuadas para recuperar esta fuente hídrica. (Jurado et al., 2017)

Desde la educación se puede iniciar a formar futuras generaciones que reaccionen frente a esta problemática ambiental, en este sentido, la presente investigación se refiere a la implementación de una estrategia didáctica denominada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que busca sensibilizar a los estudiantes respecto a la contaminación del río Pasto. El ABP, se basa en el aprendizaje, en despertar el interés por la investigación y en el análisis reflexivo que los estudiantes alcanzan con el fin de presentar soluciones al problema, que para efectos de esta investigación se enfatiza en una problemática ambiental real y regional como la contaminación del río Pasto, el cual abastece de agua potable a la ciudad de San Juan de Pasto.

Para iniciar un proceso de sensibilización ambiental es preciso reconocer las percepciones,

ideas, perspectivas y conceptos desarrolladas por los estudiantes en cuanto al Río Pasto y su contaminación, debido a que estos imaginarios que se visualicen en los estudiantes tendrán incidencia en sus acciones cotidianas, tras reconocer estos aspectos se propone la aplicación de una estrategia didáctica de aprendizaje basado en problemas, de esta manera, cada etapa de la estrategia se planifica de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes, así el docente realiza un acompañamiento efectivo durante el proceso y la problemática ambiental se analiza en forma colaborativa en pequeños grupos de trabajo.

En la parte inicial de las etapas propuestas en esta investigación se logra reconocer las causas de la problemática ambiental, esto es fundamental para que los estudiantes planifiquen y busquen información para influir en estas situaciones que afectan al río, además se percatan de las consecuencias de la contaminación en los seres vivos que utilizan este hábitat, por consiguiente, cada etapa posibilita en los estudiantes desarrollar y potenciar habilidades de observación, reflexión, y análisis.

Después de la aplicación de la estrategia se evidencia en los estudiantes el desarrollo de un criterio ambiental que implica la aplicación de la ciencia y sus conceptos en la solución de problemas reales, basadas en la experiencia e información construida durante el desarrollo de la estrategia, finalmente el ABP, genera sensibilidad ambiental que permite llevar a cabo prácticas ecológicas y ambientales, y propiciar una formación ambiental con base crítica y compleja de esta forma construir, luego, iniciativas de solución más cercanas a la realidad.

## 1. Contexto de la investigación

### 1.1 Planteamiento del problema

Al estar encerrados en aulas los estudiantes no suelen ser sensibles a la realidad y problemas ambientales que existen en la región, perdiendo así la sensibilidad por estos, lo cual conlleva a que tenga actitudes y valores que afectan el medio ambiente (Martínez, 2010). A pesar de que en la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial existe el desarrollo del proyecto PRAE, este se enfoca solo a la limpieza y organización de la institución dejando a un lado los problemas ambientales de la ciudad.

Como consecuencia de ello los estudiantes crecen aislados de la realidad y a diario se observa que sus acciones son influenciadas por una sociedad de consumo y poco amigable con el medio ambiente, se considera que si no se logra hacer un impacto sobre su sensibilidad y actitudes a futuro serán adultos poco responsables en sus acciones; de forma que seguirá habiendo una cultura explotadora de los recursos naturales sin reconocer que estos son agotables y que otras generaciones también merecen disfrutar lo que ahora se está usando .

En Colombia los entornos ambientales se caracterizan por un detrimento agudo del ambiente social y físico-biótico, que se convierte en detrimentos del potencial natural, en disminución de los recursos naturales (Ramírez, 2015). Un caso en el municipio de San Juan de Pasto es la contaminación del río y ninguna política como el plan de ordenamiento del río Pasto a cargo de la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), ha sido efectiva hasta el momento para el cuidado del mismo, es por esto que en una búsqueda de generar sensibilidad ambiental en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial se ha tomado esta problemática ambiental para que los estudiantes la conozcan y puedan tomar sensibilidad sobre lo que está ocurriendo con la principal fuente hídrica del municipio.

Innegablemente se ha llegado a este escenario porque la humanidad no ha entendido que es un componente de la naturaleza y al arruinarla, incita su propia desaparición. Es por lo antes expuesto que brota la necesidad de implementar estrategias que permitan desarrollar en el estudiante una sensibilidad ambiental de su entorno que se traduzca en competencias ambientales. Los procesos pedagógicos son de suma importancia, ya que permiten involucrar activamente a los estudiantes sobre problemas reales de su entorno y se puede construir saberes teniendo en cuenta las necesidades de la región. Es determinante poner en contexto los saberes para generar una innovación que surge a partir de las necesidades descubiertas mediante el diagnóstico ambiental; de esta forma es posible proponer soluciones que disminuyan el problema y además crear un ambiente donde el estudiante observe la practicidad de los saberes. Desde estos puntos de vista se ha formulado la siguiente pregunta de investigación

¿Qué características puede tener una estrategia de ABP para la sensibilización ambiental respecto a la contaminación del Río Pasto con los estudiantes de grado octavo de la I.E. municipal Técnico Industrial de Pasto?

## **1.2 Justificación**

Es muy importante usar estrategias en la educación ambiental para formar ciudadanos participativos, críticos, informados y comprometidos en sus acciones para propiciar un trato armónico con el medio ambiente. La salida de campo al contexto donde se genera un problema ambiental, o donde el mismo se confirma, produce un cambio en la mente del estudiante porque lo enfrenta a una realidad que antes desconocía, a partir de este momento el estudiante puede iniciar un proceso de aprendizaje significativo integrando emociones y saberes. De esta forma se propicia un ambiente sociocultural de conocimiento significativo, al permitir reflexionar y hacer una lectura crítica sobre las dinámicas de los escenarios ambientales regionales.

El uso de estrategias que influyan en la sensibilidad ambiental de los estudiantes incluye un reconocimiento del entorno ambiental, buscando comprender que es un sistema dinámico y complejo, de esta manera podrán reconocerse a sí mismos como integrantes cuyas acciones potencian o devastan la conservación del medio ambiente; alejando al estudiante del modelo capitalista que está implementado en el país, que se fundamenta en la explotación ilimitada de los recursos de la naturaleza (Martínez, 2010).

En este sentido, la estrategia didáctica ABP, aborda una problemática real que permite en el proceso, a los estudiantes ser los protagonistas en el reconocer las causas y consecuencias de un problema ambiental, por consiguiente, permite captar en cada etapa el interés y motivación de los estudiantes, debido a que el docente es un facilitador efectivo que deposita en el estudiante la responsabilidad de ser parte activa del proceso. La importancia de esta estrategia es que sus características no son rígidas y se pueden adecuar de acuerdo con las necesidades, intereses, y situaciones particulares, lo que provee un amplio campo de aplicación en las problemáticas ambientales.

Por lo mencionado, es necesario reconocer la importancia de la aplicación del ABP en las problemáticas ambientales para construir en los estudiantes un genuino interés por investigar los acontecimientos que ocurren en cada región, así, busca que el estudiante reconozca y reflexione sobre las relaciones entre la ciencia y su conocimiento, para desarrollar habilidades y actitudes que le aporten para solucionar problemas reales y cotidianos.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Implementar una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para propiciar sensibilización ambiental respecto a la contaminación del Río Pasto con los estudiantes de grado octavo jornada tarde de I.E. municipal Técnico Industrial de Pasto.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los imaginarios que los estudiantes tienen respecto a la contaminación del río Pasto para efectuar las etapas del ABP
- Describir las posibles causas de contaminación del río Pasto para la sensibilización ambiental respecto al estado actual del río
- Clasificar las condiciones físico-químicas y macroinvertebrados como bioindicadores del río Pasto, entre una zona que ha sido intervenido de forma antrópica y otra zona que se encuentra en estado de conservación para propiciar sensibilización ambiental respecto a la contaminación del Río Pasto
- Diseñar una estrategia didáctica ABP para promover los conocimientos, habilidades y actitudes proambientales respecto a la conservación del Río Pasto

## **2. Antecedentes y fundamentos de la investigación**

### **2.1 Estado del arte**

Para el avance de la presente investigación es importante resaltar los siguientes estudios los cuales resaltan una realidad actual donde se hace evidente que los problemas ambientales se han generado a partir de las decisiones tomadas por los seres humanos, y que la educación ambiental es una herramienta útil, que, aplicada de manera didáctica, aporta a la solución procesual de las diferentes problemáticas ambientales y contextos. De ahí que este trabajo de investigación tenga como objetivo la aplicación de una estrategia didáctica de aprendizaje en estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Municipal Técnica Industrial localizada en la ciudad de Pasto. Los documentos relacionados con la estrategia didáctica ABP, se caracterizan por presentar una completa conceptualización de la misma, e indican claramente aspectos como: su implementación, actividades, aprendizajes, evaluación, dificultades y ejemplos.

En el tema de educación y sensibilización ambiental, encontramos una relevante información sobre la importancia y necesidad de conocer e implementar estos aspectos en los diferentes niveles de formación académica, construyendo o resignificando proyectos y planes educativos, pedagógicos, de área y de aula que los incorporen y transversalicen.

De los referentes consultados y por presentar cierta similitud con el objetivo de esta investigación, vale la pena resaltar los siguientes trabajos de investigación:

Para iniciar, en educación ambiental Renteria (2007) en su investigación sobre Estrategias didácticas de educación ambiental en el sistema educativo Colombiano, explora los programas de educación ambiental, presenta un acercamiento conceptual a la educación ambiental y a la puesta en marcha de los programas de capacitación y el desarrollo de los proyectos ambientales

escolares, se destaca las dificultades en la introducción del PRAE en las instituciones y los retos que rodean la inclusión de la dimensión ambiental en Colombia. De esta manera se indican varias estrategias que se pueden aplicar en la educación ambiental. Esta investigación da soporte y contribuye a la aplicación de la estrategia ABP porque plantea la necesidad de innovar en estrategias que capten la atención de los estudiantes.

Por su parte el ABP logra resultados positivos tanto en estudiantes como en profesores, así lo demuestra el estudio de Morales, (2008), llamado el empleo del aprendizaje basado en problemas (ABP). Una propuesta para acercarse a la química verde. En esta investigación los estudiantes y profesores alcanzan un aprendizaje significativo mediante la presentación de un problema químico ambiental, que promueve la utilización de conocimientos previos, una participación activa a través de unas etapas diseñadas por el investigador en las cuales utiliza distintos textos y elabora preguntas a partir de ellos, en estas etapas se prioriza la reflexión de los estudiantes.

Por otra parte Vazqu ez y Mesa (2011) es su estudio Incorporación de un programa de manejo de residuos sólidos como una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas en una experiencia educativa optativa de la licenciatura en psicología, realizan un trabajo interdisciplinario entre la psicología y el desarrollo sustentable en un programa de gestión integral de residuos sólidos para despertar la conciencia ambiental en la comunidad de la facultad de psicología usando la estrategia ABP para reconocer la problemática de los residuos sólidos. La aplicación de la estrategia permitió a los estudiantes de psicología reconocer el problema de los residuos sólidos y aplicar herramientas para identificar las percepciones ambientales y desarrollar estrategias de sensibilización en la aplicación del programa.

En un entorno natural como un páramo, se encuentra la investigación de Vargas y Estupiñan, (2012) *“Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del paramo Rabanal*

(*Boyaca*)”, tuvo como propósito sensibilizar a estudiantes de educación media, sobre la importancia de preservar el ecosistema del páramo Rabanal en Samacá (Boyacá), utilizando estrategias de educación ambiental y siguiendo los criterios de la investigación acción. Este proyecto encontró que el conocimiento de los estudiantes sobre su ecosistema páramo, es mínimo y mediante la implementación de experiencias sensoriales, salidas de campo y el uso de la metáfora se logró sensibilizarlos en favor de la protección y mejorá del medio ambiente, concluyendo que la utilización de todos los sentidos en espacios accesibles, amplía las alternativas de exploración y acerca a los estudiantes al contexto real circundante, más allá de conocimiento formal los autores mencionan que no es suficiente tener conocimiento sobre los problemas ambientales; se obtienen mejores resultados con acciones desarrolladas en la práctica.

Otro estudio que permite visibilizar los beneficios de la estrategia ABP, es el realizado por Varela et al., (2013) que propone al ABP como una propuesta didáctica de educación Ambiental para la sostenibilidad en formación inicial del profesorado, demuestran que gracias a la estrategia se motiva la participación de los docentes en la solución de problemas al trabajar en equipo, además promueve en los docentes la necesidad de utilizar nuevas metodologías y analizar su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias, En la aplicación de la estrategia los autores indican que en las etapas iniciales revelan los informes de los profesores muestran una dificultad en algunos temas tratados, y sugieren que se debe organizar muy bien las etapas iniciales de la estrategia ABP para ir aclarando conceptos necesarios.

Robles, (2015) aplica la estrategia ABP en la enseñanza de la materia desarrollo sustentable, en el tema referente a desastres naturales, mediante un análisis del riesgo de desbordamiento del río Cazonas, esta estrategia se muestra como una solución a la falta de motivación que presentan

los estudiantes respecto a temas ambientales. En el transcurso de la aplicación de la estrategia ABP, realizan visitas al lugar del problema y se apoyan en herramientas tecnológicas que despiertan el interés de los estudiantes y les permite trabajar en grupos pequeños de forma colaborativa. Los estudiantes logran entender el uso del simulador para reconocer problemas ambientales reales desde un entorno virtual, además son motivados a realizar acciones favorables con el medio ambiente.

Paredes, (2016) aplica la estrategia ABP en el proceso de enseñanza de la fotosíntesis y obtiene en los estudiantes el desarrollo de habilidades de auto-aprendizaje, en las etapas que diseña permite que los estudiantes aprendan a recolectar información, estudien, organicen y presenten resultados, de esta manera reflexionan sobre los aprendizajes, reconocen sus aciertos y errores, e indagan en temas relacionados con la fotosíntesis.

Lourdes y Cruz (2016), usan la estrategia ABP en estudiantes de 4º grado de primaria para el reconocimiento del suelo en el huerto ecológico, en el proceso de cada etapa que diseñan las investigadoras realizan ante los estudiantes una explicación de las fases con el fin de dar a conocer la interacción entre los conceptos y la práctica. Desde un inicio se promueve la curiosidad y el protagonismo en el auto-aprendizaje en torno al tema del suelo. De esta manera, se percibe en los estudiantes bastante interés hacia el tema, este es un gran logro porque es el primer paso para que fluya el proceso de aprendizaje.

Torres, Yangali, Rojas (2018), en su trabajo denominado “Influencia del aprendizaje basado en problemas ABP en la actitud ambiental de los estudiantes de la Institución Educativa “José Carlo Mariategui” Pampachacra – Huancavelica”, determinan que esta estrategia didáctica permite cambios en las actitudes ambientales de los estudiantes y docentes, iniciaron trabajando desde su escenario local, más allá de conocimiento formal, ya que no es suficiente obtener

saberes sobre los problemas ambientales; mediante acciones desarrolladas en la práctica se obtienen mejores resultados. Así, el ABP permite mejorar el conocimiento, aportar opiniones, argumentos, juicios y desarrollar habilidades que conduzcan a la solución de problemas de la comunidad de pertenencia. De esta forma los estudiantes pasan a ser parte de una cultura de practicantes al permitir un aprendizaje en espacios reales partiendo de sus conocimientos previos y adquiridos en el momento que se asume determinado problema ambiental. Además, los autores de este trabajo encontraron que el ABP influye positivamente en el componente afectivo de las actitudes ambientales de los estudiantes al afianzar sus emociones y sentimientos hacia la conservación del ambiente.

En su estudio sobre Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales, Pineda y Pinto (2018), buscan crear conciencia ambiental y buenas prácticas ambientales por medio de la educación ambiental a través de estrategias didácticas, para lo cual iniciaron realizando encuestas a estudiantes, padres de familia y docentes y poder reconocer cuál era su percepción del ambiente y que problemáticas ambientales observaban en su región, de esta forma lograron proponer estrategias acordes a sus necesidades. Estas estrategias de enseñanza, permiten a los estudiantes reconocer los elementos de su localidad y sociedad a través de la exploración visual y conceptual del ambiente físico y biológico mediante las acciones que se describen a continuación:

- Organización de un grupo ecológico llamado Brigada Ecológica Vicentina, el cual trabaja con estudiantes por niveles, son impulsados a realizar acciones en favor de la naturaleza, incluyen sus propias ideas, con el apoyo de todos componentes de la comunidad educativa para el desarrollo de cada propuesta.

- Actividades de sensibilización: Celebración de los días emblemáticos ecológicos mediante jornadas de talleres de formación.

-Lecturas interdisciplinarias: Permiten una relación armónica con la naturaleza y motivan la curiosidad hacia los cambios en los ambientes que conforman la región.

Salidas pedagógicas: Programar recorridos a distintos escenarios locales como empresas, parques naturales, museos y granjas; que impulsen a los estudiantes a poner en práctica los saberes estipulados en el currículo de Ciencias Naturales, de esta manera, se promueve el pensamiento científico, crítico e investigativo.

En este sentido Capera et al. (2019) aplica la estrategia ABP en el aprendizaje de reciclar para enfrentar el problema de la contaminación en un colegio de Bogotá, con estudiantes de grado octavo, los investigadores encuentran que es una estrategia exitosa para enfrentar este problema ambiental, y realizan una recomendación en fortalecer el factor conceptual de la enseñanza. Este estudio demuestra que el ABP, permite al docente y al estudiante permanecer en un dinamismo permanente, debido a que esta estrategia indica problemas del entorno real y facilita al estudiante estar en relación directa con la situación problemática.

Finalmente, para efectos de esta investigación dentro del proceso de aplicación de las etapas del ABP, se contempla el uso de macroinvertebrados como indicadores de la calidad del agua, respecto a lo cual existen estudios que permiten vislumbrar la importancia de estos organismos para reconocer los ecosistemas dulceacuícolas, este tema ha sido investigado porque al ser el agua, un patrimonio tan valioso para la vida humana, es menester de la ciencia y los profesionales contribuir a conservarla y protegerla. Para efectos de esta investigación se observan los siguientes trabajos

Para iniciar, Mosquera, (2006) en su estudio de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua en la cuenca media del río Cali, en el municipio Santiago de Cali (Colombia), evaluaron la calidad ecológica de un tramo del río que está afectado por varias actividades del ser humano en pro de su desarrollo económico, como la bocatoma de la planta de tratamiento de agua potable y dos centrales hidroeléctricas. Adicional al muestreo de macroinvertebrados, la investigadora analizó los parámetros físico-químicos para complementar el análisis de la calidad ecológica del agua, y encuentra diferencias en la composición del macroinvertebrados entre las zonas muestreadas, señala que el estado del río cambia de acuerdo a la influencia de las actividades humanas que influyen en este, de esta manera este estudio sirve de apoyo a la presente investigación porque también usa herramientas que se implementan en algunas etapas del ABP.

En este sentido, Ladrera, et al.(2013) en su investigación sobre los Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos: Menciona que ante el deterioro de los ríos, por la industria y la urbanización, es necesario desde la educación promover en los estudiantes aprendizajes y valores relacionados con la conservación y uso sostenible del agua dulce, en este sentido presentan a los macroinvertebrados como una herramienta didáctica, que permite reconocer las relaciones ecológicas de los ríos y menciona que los macroinvertebrados son buenos indicadores de la calidad de agua en ríos debido a que la presencia y la mayor o menor abundancia indica alguna condición del ecosistema acuático como el grado de contaminación, además propone una serie de ideas para mejorar la utilización de esta herramienta didáctica en clases.

Finalmente, Nuñez y Muñoz (2018) denominado “*Propuesta pedagógica de sensibilización para grado quinto mediante fortalecimiento de conocimientos en relaciones ecológicas de*

*ecosistemas dulceacuícolas*”, utilizan el muestro de macroinvertebrados con el fin de reconocer las relaciones ecológicas de ecosistemas acuáticos , de esta manera permiten a los estudiantes adquirir conocimientos asociados a las relaciones ecológicas y la calidad de agua, además durante el proceso los investigadores identifican, las necesidades y estilos de aprendizaje de sus estudiantes, lo cual les permite diseñar un herramienta digital en una aula virtual generando interés en los estudiantes por seguir en el proceso de aprendizaje.

Los documentos, permiten establecer que:

La aplicación de estrategias de sensibilización ambiental alcanzan en su mayoría, los propósitos para los cuales se diseñan.

Es una necesidad apremiante incorporar estrategias de la educación ambiental en cada proceso educativo en todos los niveles y contextos.

En la escuela, se evidencia una gran preocupación por dar a conocer las problemáticas ambientales actuales y también por contribuir a su solución y mitigación

Es escasa la sensibilización ética y moral que gran parte de los individuos del mundo de hoy, practican en relación con su comportamiento ambiental.

Las estrategias de mayor idoneidad para alcanzar el propósito de ésta clase de estudios, son las que permiten mayor participación en los distintos entornos. Melendro et al., (2008).

Utilizar herramientas lúdicas, propias de los procesos rurales participativos, al integrar componentes teóricos y prácticos de la educación ambiental en el proceso de diagnosticar problemas ambientales y sus respectivos conflictos. Molano, (2004).

De la información obtenida a partir de los textos consultados se utilizarán los aspectos relacionados con:

- ✓ Sensibilización ambiental
- ✓ Educación ambiental
- ✓ Estrategias Didácticas de aprendizaje.
- ✓ Los Macroinvertebrados

Se identificó que es necesario seguir trabajando en la aplicación del ABP en problemas ambientales, y armar a la educación ambiental de estrategias efectivas que movilicen a las personas hacia comportamientos y actitudes favorables con la naturaleza y un uso sostenible de los recursos naturales, de ahí que con la realización de este proyecto, se pretenda obtener resultados favorables y así aportar significativamente al fortalecimiento de la Educación Ambiental y el Desarrollo sostenible de los ecosistemas de los diferentes entornos.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Educación**

La educación, desde una visión general, compone un elemento primordial de la praxis social que afirma la prolongación de la cultura y del progreso de la sociedad Soto (2012). En otras palabras, educar, impulsa el apropiado desarrollo del hombre para enfrentar las situaciones propias de la vida, Martí, (1895), refiere que educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha precedido, es hacer de cada hombre resumen del mundo viviente hasta el día en que vive; es ponerlo a nivel de su tiempo para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo con lo que no podría salir a flote; es preparar al hombre para la vida” (p. 281)

Es así como todos los factores de las sociedades van aportando en el proceso de la educación, elementos de la estructura social contribuyen a la formación de las personas, por lo mencionado es muy grande la responsabilidad legal y moral de los docentes, los cuales influyen directamente en el proceso educativo. Al respecto, José de la Luz y Caballero (1800 – 1862) mencionan que instruir puede cualquiera, educar sólo quien sea un evangelio vivo.

### **2.2.3 Pedagogía**

Sus objetos de estudio son la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, la educación, la formación. De tal forma que mira dentro de los procesos educativos cuales son las problemáticas que hay en la enseñanza y el aprendizaje. Francisco Larroyo (1950) menciona respecto a la pedagogía que es algo más profundo como la esencia y el devenir del hombre. Así en la reflexión pedagógica se plantea cuestionamientos como ¿qué es la educación?, ¿cuáles son los actores del hecho educativo?, ¿cuáles son las leyes que regulan a la educación?, el tipo de hombre que se quiere formar, y cuáles son los medios para poder alcanzar los fines educativos o los aprendizajes. La pedagogía permite analizar el hecho de la educación y dar los ingredientes para que esta formación se logre, en el caso específico de esta investigación permite analizar la estrategia del aprendizaje basado en problemas para formar en los educandos sensibilidad con respecto a temáticas ambientales que permitan formar un tipo de ciudadano coherente entre sus pensamiento, emociones, comportamiento y acciones favorables hacia el río Pasto.

La pedagogía es un ciclo repetitivo que permite avanzar en la educación ya que vemos primero el hecho educativo, se reflexiona, se practica, y se vuelve a repetir este proceso enriqueciendo la formación. Así en palabras de Friere, (2002), la educación no cambia al mundo, cambia a las personas que cambiaran al mundo, que incide en el pensamiento para que desde cada cultura se tenga autonomía y un pensamiento crítico. Para los opresores una educación

bancaria se evidencia en que desde niños se les enseña a acomodarse sumisamente a un ambiente de injusticias, y así serán adultos mucho más dóciles, domesticados e inofensivos al sistema que trata de explotar los recursos naturales sin pensar en las futuras generaciones. La educación liberadora propuesta reconoce a los educandos como personas capaces e inteligentes; y enseña a los educandos a que reconozcan las causas, las consecuencias y por qué se genera un fenómeno. De esta forma se aprende a problematizar la realidad, indagando desde que inicia una situación hasta su posible solución así el estudiante reconocerá en su contexto los saberes y les darán la importancia requerida.

Para Freire (2002) debe haber un dialogo abierto, franco y permanente para que desde la escuela se transforme a la sociedad de esta forma se descubre los temas generadores que son los intereses de los estudiantes , argumenta la existencia de una comunicación bidireccional que incluya a los docentes y estudiantes, esta interacción permite que los dos se eduquen en su continua relación entre tanto se instituye una comunicación constante mediante el transcurrir educativo, esta pedagogía motiva liberación e independencia debido a que motiva a la expresión, libertad y generar pensamientos en el estudiante al incitar una búsqueda por la metamorfosis de la realidad.

#### **2.2.4 *Modelo constructivista***

Al generarse las corrientes pedagógicas contemporáneas la pedagogía se moderniza transformándose de una pedagogía conductista a una pedagogía constructivista que se desarrolla con los aportes de las nuevas teorías del aprendizaje que permite impulsar y dinamizar los procesos dentro las Instituciones con nuestros estudiantes, el constructivismo idea la construcción del conocimiento, autónomo de cada individuo y que elabora a través de un proceso de aprendizaje, este conocimiento no es estático, sino que se construye y, por consiguiente es una

construcción propia de cada individuo, muy relativa y cambiante. Vigotsky (como se citó en Lucci, 2006) inicia implementando dos ámbitos muy importantes para el aprendizaje como lo es el ámbito social en donde nos desarrollamos, ya que el niño al interactuar con sus padres, amigos van siendo moldeados en su comportamiento por las instrucciones que reciben de las personas que lo rodean, de esta manera el lenguaje es primordial para el proceso del aprendizaje; y el ámbito cultural donde nacemos que influye en nuestra forma de aprender según el contexto donde crecemos, el círculo social que rodea a las personas influye en el desarrollo de sus funciones mentales superiores.

Por su parte Piaget (como se citó en Saldarriaga et al., 2016) plantea que la enseñanza debe permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándoles sentido y variándolos en sus diversos aspectos; experimentando hasta que pueda hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y una transformación en las estructuras mentales, de esta forma el profesor evidencia que su estudiante logro adquirir un nuevo aprendizaje cuando lo sabe explicar. También Ausubel, (2002) menciona que los estudiantes pueden ir construyendo sus propios conocimientos para comprender mejor los conceptos, los nuevos conocimientos se incorporan en la estructura cognitiva del alumno, este aprendizaje significativo se logra si el material se organiza en una secuencia lógica de conceptos, de esta forma podrá concretar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos y así incluirlos en su estructura cognitiva y así el resultado más importante que obtendremos es una actitud favorable del alumno ya que si hay un interés se logra un aprendizaje significativo por parte del alumno.

### **2.2.5 Didáctica**

En función de determinados objetivos de formación en los estudiantes la didáctica permite perfeccionar los métodos de enseñanza, involucrando el rol del **docente**, del estudiante y del contexto. En el rol del docente, cada vez existen mayores exigencias sobre su preparación, por lo cual se convierte en el elemento del hecho educativo, esto es consecuencia de que la importancia del docente y su praxis trasciende al entorno social de sus estudiantes, siempre y cuando el docente priorice el aprendizaje consciente, reflexivo y activo en sus estudiantes. Para alcanzar estas metas según Soto (2012) cada docente debe organizar estrategias que garanticen una participación activa de los estudiantes, encaminada a potenciar habilidades de pensamiento como el análisis, la abstracción, la comparación, la contemplación, la significación de lo que ha aprendido. En cuanto al educando, es necesario conocer sus intereses, teniendo en cuenta las experiencias desarrolladas por ellos, a partir de esta base se puede enfocar la adquisición de nuevos saberes.

Otro elemento importante de la didáctica es el contexto y es muy importante destacar, que para planificar los objetivos de aprendizaje y diseñar los saberes que se desarrollaran en la clase, se debe tener en cuenta, los problemas, necesidades, aspiraciones, el desarrollo socio-económico, cultural e histórico; al respecto Hernández (2014), menciona que; “cada docente está sujeto a adaptar su metodología a la organización educativa, a las condiciones socio-culturales y a cualquier clase de condicionamientos que integran el ambiente y la formación de cada estudiante” (p.100).

De esta forma, la didáctica permite alcanzar un tratamiento científico de los saberes en las diferentes asignaturas, mediante el estudio o la investigación y requiere del docente establecer una correspondencia plena entre las acciones que tendrán lugar en la clase y los avances de la

ciencia contemporánea. Como lo menciona, Soto (2012) “un desempeño dirigido a develar la esencia de cada objeto o fenómeno estudiado, así como el tratamiento consecuente a favor de la ley de la casualidad, asumiéndose un enfoque dialéctico de carácter integrador”

### ***2.2.5 La estrategia didáctica***

Vigotsky (1997) refiere, el aprendizaje se genera con mayor facilidad en produce más fácilmente en contextos colectivos, los individuos no se forman en aislamiento. Es importante las relaciones e interacciones guiados por un mediador para que sean potenciadas sus habilidades cognitivas, por lo anterior, una estrategia didáctica debe ser organizada siguiente los parámetros de colectividad y de una interacción en este caso con una problemática ambiental.

El docente lograra una verdadera apropiación de los saberes, y un cambio en las actitudes de sus estudiantes si adicional a proponer y efectuar actividades, también invierte momentos durante el tiempo escolar para promover la reflexión y el análisis crítico de los educandos. Para esto, Lonergan (citado por López Calva, 1998) postula que el ser humano puede desarrollar cuatro niveles de operaciones de la conciencia: atender, entender, juzgar y valorar. Con este propósito, es un deber del docente, protagonizar un rol en la organización de la información, en el esbozo y praxis de estrategias didácticas que garanticen mayor autonomía, participación y responsabilidad del alumno (Joel, 2006). Para lograr esto el docente debe estimular a los estudiantes a participar activamente en la edificación de valores y conocimientos, usando estrategias múltiples que permitan la interactividad y el compromiso que formaran individuos socialmente útiles. (Janssen, 2006)

### ***2.2.6 Estrategia de aprendizaje basado en problemas***

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene su punto de inicio en Estados Unidos y Canadá en el programa de Medicina en los años 60's, esta estrategia se desarrolló para impulsar la eficacia de la educación médica a través de la transformación de un currículo basado en la recopilación de conceptos y catedra del docente, a un currículo compuesto, organizado afianzado en problemas cotidianos de la realidad, que permitan la interacción de varias áreas del conocimiento, que se relacionen para solucionar el problema planteado. Barrows (1986) lo define un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos.

El ABP se caracteriza por iniciar mediante una pregunta sobre algún tipo de problema a la cual los estudiantes deben buscar la solución, para lo cual ellos se fortalecerán en la investigación y reflexión. Por medio de la estrategia ABP los estudiantes logran integrar los nuevos saberes con los conocimientos previos y de esta manera solucionar un problema real. Escribano y Del Valle (2008) describen al ABP como una estrategia didáctica que permite a los estudiantes involucrarse de forma activa en el proceso de aprendizaje, a través de una constante participación, así se propicia una formación auto- dirigida.

Para iniciar una estrategia ABP se realizan actividades que involucran los sentidos: ver, oír, tocar. Y luego se garantiza el nivel de entender en los estudiantes al permitir que realicen distintos tipos de preguntas, que garantizan un nivel de interpretación, comprensión y análisis de la situación real planteada. Preside las interacciones del entorno ambiental y sus dinámicas, la responsabilidad de la sociedad al facilitar el entendimiento del entorno como consecuencia de las actividades del ser humano. Con el fin de desarrollar estas capacidades, se pretende que el estudiante revise y analice problemas, plante y corrobore hipótesis, compare versiones u

opiniones, que aprenda a interactuar. Con base en este planteamiento, la estrategia ABP no solo soluciona los problemas de aprendizaje del estudiante, si no estimula el desarrollo de un pensamiento reflexivo sobre su responsabilidad.

### ***2.2.7 Educación ambiental***

La problemática ambiental generada por la destrucción acelerada de los ecosistemas naturales fue la principal causa para el desarrollo de una disciplina que sea usada como un instrumento para revertir la crisis ambiental, es así como se ha ido desarrollando la educación ambiental, para tal motivo, La UNESCO (1980), plantea los objetivos de la Educación Ambiental, como entender toda las interacciones de los aspectos biológicos, sociales, físicos y culturales en el entorno de cada ecosistema natural, reconocer que todas las actividades de desarrollo social y económico dependen directamente del ambiente y sus interacciones. Así mismo identificar, la existencia de consecuencias ambientales de carácter internacional, por las actividades, comportamientos y decisiones que resultan del desarrollo económico de cada país.

En este sentido, Martínez (2010), menciona que la educación ambiental en el currículo educativo se debe ocupar de la interacción de los individuos con su entorno natural, también de los efectos de esta interacción. Por lo descrito en líneas anteriores, la educación ambiental necesita basarse en un proceso integral, para que los saberes se construyan por la interacción social, en una relación estrecha entre enseñanza y aprendizaje, tal como lo plantea Vygotsky (1997) en donde menciona que, el conocimiento no es algo que va de uno a otro, por el contrario el conocimiento se construye a través de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social, es así como los estudiantes desarrollan su aprendizaje inmersos en un medio social.

En una visión más amplia Vega y Alvarez (2005) reconocen que la educación ambiental no se reduce a educar para conservar la naturaleza, concienciar personas o cambiar conductas, si no que se imparte con el fin de generar conciencia de las responsabilidades globales y así contribuir en el desarrollo humano.

En Colombia la educación ambiental no está incluida como materia dentro del currículo, sino que está concebida desde la investigación didáctica y pedagógica para el reconocimiento de problemas ambientales con la idea de formar dinamizadores ambientales. De tal forma que cada Institución Educativa es autónoma para implementar estrategias metodológicas referentes a la educación ambiental para avanzar en la construcción de individuos que sean responsables sobre sus acciones en el entorno. Kant, Immanuel: " El hombre no es más que lo que la educación hace de él."

### ***2.2.8 Sensibilidad ambiental***

Los problemas ambientales que afectan negativamente al país y al futuro de todos necesitan respuestas y soluciones oportunas que exigen que el ser humano despierte rápido en acciones responsables y pase, tal como lo señala Freire (1982) de una “inmersión sumisa” a la “inmersión crítica”, que conduzca a la “conciencia liberadora” en donde las acciones del ser humano sean regidas por una conciencia favorable al medio ambiente y no por la influencia de una sociedad de consumo y capitalista que destruye la naturaleza con el fin de generar riqueza. Los seres humanos involucrados en tales acontecimientos, poseen una “conciencia semintransitiva, y limitada a satisfacer desafíos relativos a necesidades biológicas.” (Freire, 1990, p.96).

“Por estas razones el hombre necesita una alfabetización ambiental, que requiere: a) el conocimiento de la realidad ambiental y la identificación de sus problemas, b) la comprensión de los procesos sociales, históricos y ecológicos,

c) e desarrollo de una sensibilidad ambiental y d) la búsqueda de soluciones y medios de acción disponibles.” (Pasek de Pinta, E 2004, p. 35)

Esta alfabetización ambiental puede iniciarse en la educación básica en donde el docente está llamado a lograr este objetivo, fomentando en los estudiantes una sensibilidad ambiental mediante el proceso de un desarrollo cultural fundamentado valores ambientalistas. Esta conciencia ambiental permite en un inicio hacer diferencias en la mente de cada persona entre lo positivo (un río limpio con fauna acuática) y lo negativo (el horror de ver un río sucio, sin peces, y que genere malos olores). Después de que cada estudiante logra identificar lo positivo y lo negativo en un ambiente real puede tomar decisiones en su quehacer diario que beneficien al medio ambiente.

En este punto, es necesario una conversión integral en el proceso educativo que fortalezca los valores y actitudes, como lo menciona Pasek de Pinta (2004) “las acciones pedagógicas tengan lugar en un marco ético de estímulo al ser, a los valores individuales, culturales y ecológicos”. Así se puede decir que se influye en la conciencia ambiental del estudiante ya que como lo dice Fransson y Gärling (1999), la conciencia ambiental es una actitud específica, que influye directamente sobre las intenciones (que a su vez influyen en la conducta), como a una actitud general u orientación de valor.

“La conciencia ambiental es una actitud que comprende cuatro componentes: afecto (reacciones emocionales a los problemas ambientales), compromiso verbal (disposición a realizar acciones de protección), compromiso real (comportamientos de protección que el sujeto menciona llevar a cabo) y conocimiento sobre los problemas ambientales” (Mathies y Blöbaum, 2007, p. 256)

Para que se genere sensibilidad ambiental se requiere compartir la vivencia de una dificultad ambiental como una catástrofe común, así no será solo un símbolo para los estudiantes si no que calara en su imaginario social, para que sientan la amenaza que se pueda generar por la pérdida de los recursos naturales. Así el imaginario social será más cercano a un sentimiento interno fundamentado en la experiencia vivida.

### **2.2.9 *Imaginarios ambientales***

Respecto a los imaginarios sociales Baczko (1991) afirma que se vinculan estrechamente con las acciones y el devenir humano. Las acciones diarias desde el hogar, sitio de trabajo o estudio están enlazadas a esperanzas, visiones futuras, e ideaciones colectivas en una determinada sociedad que actualmente ha despertado en un panorama ambiental que se menciona a diario por todos los medios de comunicación pero que estos mismos medios nos muestran un modelo capitalista que posee diversos soportes imaginarios como lo son el placer, la regocijo, el estatus, entre otros, los cuales se adquieren con la sobreexplotación de los recursos naturales. Así los países, las ciudades, y por supuesto, los individuos son devorados por imágenes publicitarias, marcas o slogans ( Riffo 2016)

“El impacto de los imaginarios sociales sobre las mentalidades depende ampliamente de su difusión, de los circuitos y de los medios de que dispone. Para conseguir la dominación simbólica, es fundamental controlar esos medios que son otros tantos instrumentos de persuasión, de presión, de inculcación de valores y creencias" (Baczko, 1991, p. 31).

Los imaginarios no son estáticos ni aislados, al contrario están en constantes ajustes, correlaciones, en disputas, en reestructuración que se acoplan al momento socio – Histórico, ya que todos los miembros de la sociedad aportan para la construcción de un soporte imaginario de

la sociedad. Así que si decimos que estos imaginarios poseen estas propiedades de reajuste y que cada miembro de la sociedad desde su sitio aporta a construir los imaginarios sociales, se puede afectar estos imaginarios transformándolos en actitudes y acciones favorables con los recursos naturales.

[...] los imaginarios sociales de la sustentabilidad de los pueblos tradicionales; [...] la posible capacidad de respuesta desde identidades culturales situadas, que pudieran movilizar a nuevos actores sociales y dar curso a una democracia ambiental desde las condiciones ecológicoculturales instituidas en los imaginarios sociales de los mundos de vida de los seres humanos que habitan el planeta vivo. (Leff, 2010, p. 42)

## **2.3 Marco teórico**

### **2.3.1 Cuenca Hidrográfica:**

En la normatividad Colombiana en el decreto 1729 de 2002 se entiende a la cuenca hidrográfica como “el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.”

Además la cuenca hidrográfica es reconocida como un sistema debido q que incluye la existencia del área circundante, ecosistemas (Territorios, aguas subterráneas, ríos menores y acuíferos), e interacciones entre el sistema natural del suelo, biodiversidad, el aire y el sistema socioeconómico, que inciden en el curso del agua, tanto en su cantidad como en su calidad.

IDEAM. (2008).

### **2.3.2 Macroinvertebrados y la calidad del agua**

Se consideran macroinvertebrados a los organismos que habitan en los sedimentos de los ríos, unidos a elementos como la vegetación, rocas y troncos. La comunidad de macroinvertebrados se compone en su mayoría por insectos, platelmintos, moluscos y crustáceos. Los organismos de estas poblaciones perciben los distintos niveles de contaminantes orgánicos que deterioran su hábitat, de esta manera, en los análisis de la calidad del agua son de gran importancia como bioindicadores en la valoración ambiental. (Merritt & Cummins 1996).

Es una realidad que la diversidad y composición en las comunidades de macroinvertebrados es un reflejo del estado de los ecosistemas acuáticos; por esta razón, las metodologías de evaluación que utilizan a los macroinvertebrados son muy usadas desde hace varios años como un componente integral en el monitoreo de los ecosistemas acuáticos y la calidad del agua. En la actualidad es más frecuente el uso de macroinvertebrados para la evaluación del recurso hídrico, debido a que estos organismos son sensibles a las alteraciones que producen en el agua por las acciones humanas de contaminación sobre los ecosistemas acuáticos (Silveira *et al.* 2004)

### **2.3.3 Parámetros Físicoquímicos En El Agua**

Hay varios parámetros físicoquímicos que se pueden usar para conocer el estado en la calidad del agua, y ser un complemento a los resultados que se observan en las comunidades de macroinvertebrados, en este trabajo para que los estudiantes logren entender las diferencias entre un sitio conservado y un sitio alterado por las acciones humanas se escogieron los siguientes parámetros porque son fácil de revisar en campo y analizar:

a. Presencia de nitritos: es un indicativo de contaminación de carácter fecal (Metcalf y Eddy, 1998); generalmente, en el recurso hídrico las concentraciones de nitritos son bajas, aunque en situaciones de contaminación por residuos orgánicos pueden en general, la concentración de

nitritos en el agua superficial es muy baja, pero pueden aflorar concentraciones sorpresivamente altas

b. Alcalinidad: Se refiere a la capacidad del agua para neutralizar ácidos, y se asume como un indicador del contenido de carbonatos, bicarbonatos e hidroxilos (Cuadros, M 2002). Este parámetro proporciona la acción buffer o amortiguadora de cambios de pH al agua, conocer por tanto la alcalinidad de un cuerpo de agua es fundamental para determinar su capacidad para mantener los procesos biológicos y una productividad sostenida y duradera (Diana, P 2008).

c. Cloruros: El ion cloruro es uno de los iones inorgánicos que se encuentran en mayor cantidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas, su presencia es necesaria en aguas potables. (Diana, P 2008). Cuando existe un contenido alto de cloruros en el agua puede ocasionar deterioro de estructuras metálicas e impedir el desarrollo y crecimiento de plantas, además si estas aguas se usan en el riego de cultivos o boques afectan generalmente la calidad del suelo.

d. Oxígeno disuelto: Este parámetro es de gran importancia, ya que se refiere a la cantidad de oxígeno que esta disuelto en el agua y que es utilizado por la mayor parte de los organismos acuáticos en su respiración para obtener energía. El oxígeno es un componente clave en la respiración celular tanto para los organismos acuáticos como para los terrestres; se produce gracias a la fotosíntesis que desarrollan millones de seres fotoautotofos, y el consumo de oxígeno se relaciona con la respiración y procesos de descomposición de residuos orgánicos. El agua puede tener oxígenos disuelto ya sea por la fotosíntesis de plantas y algas acuáticas o por el proceso de difusión que se da al intercambiar oxígeno el agua con la atmosfera por los

movimientos del agua, de esta manera, el oxígeno disuelto obedecerá al equilibrio entre todos estos fenómenos mencionados. (Goyenola, G 2007)

Si es consumido más oxígeno que el que se produce y capta en el sistema, el tenor de O<sub>2</sub> caerá, pudiendo alcanzar niveles por debajo de los necesarios para la vida de muchos organismos. Los peces son particularmente sensibles a la hipoxia.

#### **2.3.4 Contaminación Del Rio Pasto**

El Rio Pasto es la principal fuente hídrica del municipio de San Juan de Pasto, por lo tanto sus aguas deben poseer cualidades y condiciones de calidad óptimas para el consumo humano, garantizando el buen estado en la cuenca alta hasta su desembocadura en el río Juanambu y el Pacífico.

La cuenca alta del río Pasto abarca un área de 8.126,8 hectáreas conformada por 15 microcuencas entre ellas la quebrada Dolores, este afluente es de suma importancia ya que actúa como fuente receptora de vertimientos del centro poblado de la vereda Dolores, y además esta corriente se destaca por su caudal y sus cargas contaminantes vertidas al cauce principal del río Pasto, originando un cambio substancial en cuanto a la cantidad y calidad sobre el recurso hídrico del mismo.

Según un estudio de Jurado, E. Et al. (2017) al respecto, en donde se realiza un estudio piloto sobre la toxicidad infiere que posiblemente los niveles de toxicidad encontrados en el río Pasto en el sector alto estén relacionados con material orgánico (no únicamente pesticidas) transportado como sólidos suspendidos, que pueden ingresar a la corriente como material particulado y por erosión de la cuenca, más que por transferencia entre las matrices agua/sedimentos.

En lo referente a la erosión de la cuenca se ha ido agravando por la destrucción de la cobertura vegetal de la ronda hídrica que según el decreto 1449 de 1977, debería abarcar una faja no inferior a 30 metros de ancho a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, lagos o depósitos de agua esto, esta cobertura vegetal de la ronda hídrica es de mucha importancia para el mantenimiento de la microcuenca ya que esta tiene funciones de captación y remoción de sedimentos de la escorrentía, estabilización de taludes, captación y remoción de contaminantes, almacenamiento de aguas de inundación, regulación de la temperatura del agua y provisión de hábitat para organismos terrestres (Departament of Biological and Agricultural Engineering 2007); sin embargo pese a la importancia de la cobertura vegetal en la ronda hídrica de las microcuencas esta cobertura vegetal ha sido progresivamente reemplazada en su mayor proporción por pastos, cultivos y bosques artificiales produciendo una alteración fuerte al ecosistema y se ha perdido la capacidad de regenerarse por sí sola, necesitándose de la intervención humana (Salamanca, B., & Camargo, G. (2000)

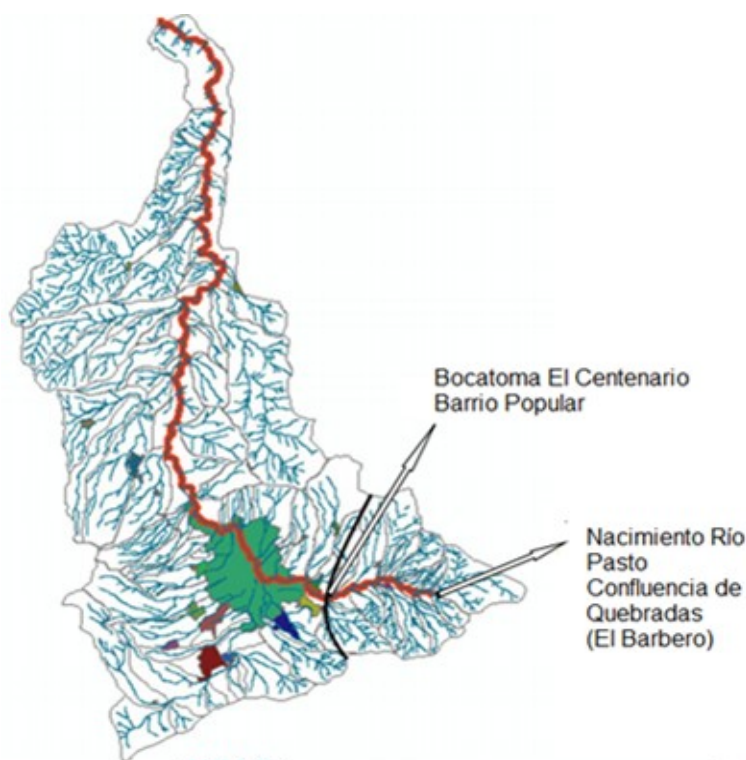
## **2.4 Marco contextual**

### ***2.4.1 Ubicación geográfica***

El trabajo se realiza en el departamento de Nariño (Colombia) en el río Pasto del municipio de Pasto, en la zona alta y media del río. La zona alta del río Pasto inicia desde su nacimiento con la confluencia de la quebrada Pozo hondo, quebrada El Barbero y la quebrada la Pila, hasta la entrada al área urbana del municipio de Pasto en el sector del barrio popular en la bocatoma del acueducto Centenario (Figura 1). En esta zona el río Pasto cuenta con 15 microcuencas que nutren con sus aguas el cauce principal del río, entre estas 15 microcuencas está la quebrada El Barbero ubicada en la Zona alta del Río Pasto en el corregimiento de Mocondino.

La quebrada el Barbero es parte de la microcuenca del Río Pasto y está ubicada a 2.900 m.s.n.m ubicada a 4.5 Km al suroriente de Pasto, en la zona alta la quebrada está rodeada por 180 has de bosque natural, luego sigue su recorrido disminuyendo la cobertura de bosque natural a solo 45 has, debido a la presencia áreas de cultivo de papas, cebollas y pastos para ganado, y está quebrada recorre por el centro poblado conocido como La Laguna, que interviene mucho en la calidad del río, en esta zona no hay presencia de bosque natural y luego al unirse con otros afluentes sigue por el barrio Popular en la bocatoma del acueducto Centenario. (Secretaria de desarrollo económico. Alcaldía de Pasto).

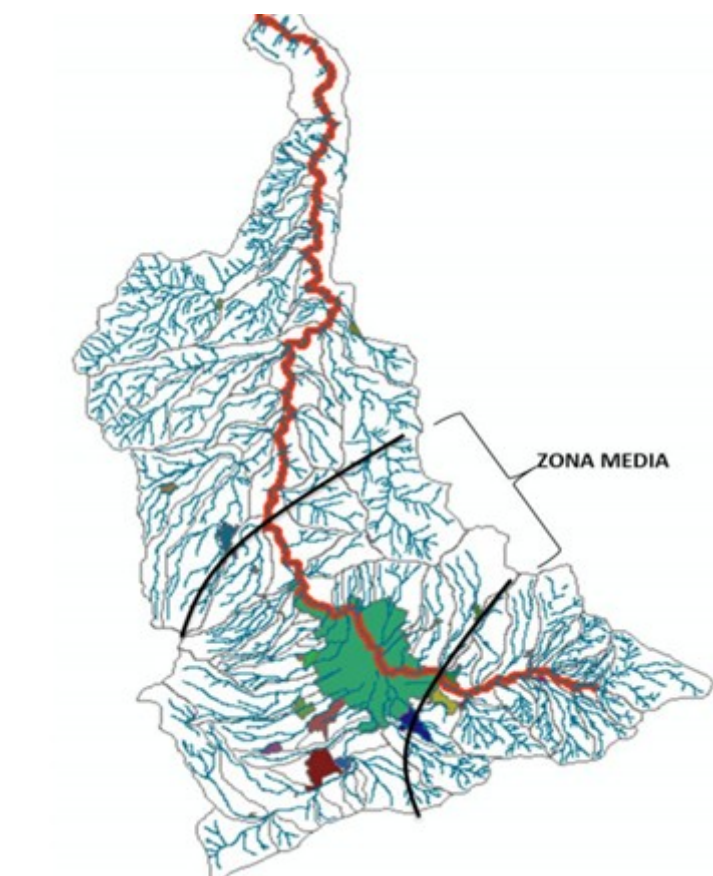
*Figura 1. Zona alta del río Pasto.*



Fuente: Plan de ordenamiento del cauce principal Río Pasto (2011)

La zona media del cauce principal del río Pasto se caracteriza por poseer el mayor número de descargas de agua residual doméstica e industrial, producidas por el área urbana del municipio de Pasto (Figura 2)

*Figura 2. Zona media del río Pasto*



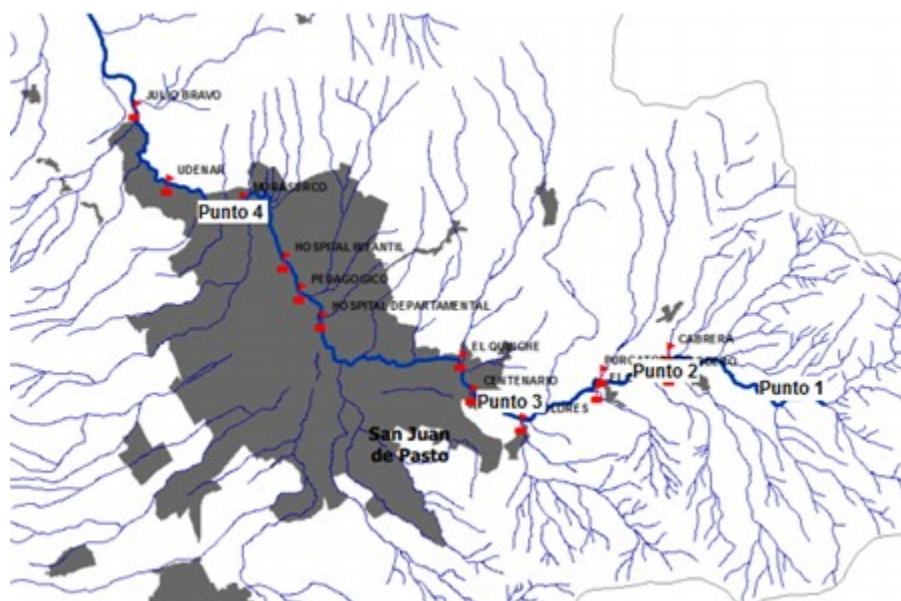
Zona media del cauce principal del Río Pasto

Fuente: Plan de ordenamiento del cauce principal Río Pasto (2011)

El recorrido en la zona alta del río Pasto con los estudiantes, se realiza en los puntos de la quebrada EL Barbero en su parte alta, y luego en el sector de La Laguna y por último en el río

Pasto en la zona de la bocatoma del acueducto del barrio centenario. En la zona media del río Pasto se escogió al barrio Pandiaco para realizar el recorrido con los estudiantes (Figura 2).

*Figura 3.* Sitios de visita al río



Puntos 1, 2, 3 y 4 de visita durante el recorrido con estudiantes.

Fuente: Plan de ordenamiento del cauce principal Río Pasto (2011)

#### **2.4.2 Descripción histórica**

El deterioro del río Pasto desde hace varios años es evidente y se han registrado varias noticias sobre esta peligrosa situación ambiental, en 1994 se reportaba que en la cuenca del río se deforestaba cada mes 35 hectáreas de bosque, lo cual es consecuencia de la falta de programas de control y vigilancia en el crecimiento urbanístico de la ciudad de Pasto, que se encuentra a 14 kilómetros del río. (Parra, E., 1994). Si avanzamos 12 años después encontramos que la situación se sigue agravando, como lo registra CORPONARIÑO en el Plan de ordenamiento del recurso Hídrico PORH (2011) “La contaminación del río Pasto por parte de la ciudadanía está generando el estrechamiento del afluente, lo que deriva en el aumento de la velocidad de socavamiento y también deslizamiento de taludes”

Según PORH a pesar de que los más de 460 mil habitantes son los directos beneficiarios directos de las aguas del río Pasto, son estos mismos habitantes los que participan en el proceso de deterioro ambiental. Además, el río Pasto, es la fuente receptora de todas las aguas residuales provenientes de las redes de alcantarillado de la ciudad de Pasto.

## **2.5 Marco legal**

### ***2.5.1 Legislación internacional***

La cumbre de la tierra en Rio de Janeiro en 1992 representa un punto muy importante en el desarrollo de las acciones comprometidas con la situación ambiental del mundo; en esa ocasión los países vinculados con la iniciativa propondrían las estrategias y conceptualizarían la sostenibilidad enmarcada en el aprovechamiento de las recursos de hoy sin comprometer la sostenibilidad de mañana; de tal modo que planteando las acciones para el siglo XXI se gestaría la denominada agenda 21 que abre paso al desarrollo de acciones concretas en el ámbito político buscando la incidencia en cada país que se acoja a la iniciativa (Cantú, M. 2015)

Sin embargo, el avance hacia un desarrollo sostenible ha sido lento y con muchas dificultades. Constancia de esto fue lo que ocurrió después de 10 años, en el año 2002 durante la Cumbre de Johannesburgo, en donde se observa la lentitud con la cual las naciones han ido implementando los planes de acción de la agenda 21, al contrario, para esa fecha la destrucción del medio ambiente había incrementado, también se evidencia que las políticas aisladas no son eficaces frente a los problemas ambientales mundiales. En nuestro país a pesar de haber participado en las 3 cumbres incluidas Río + 20, el proceso aún sigue siendo lento y cada vez observamos que hay mayores tasas de deforestación, grandes pérdidas de biodiversidad, poco uso de energías renovables; lo cual es producto de modelos económicos insostenibles como lo registra el plan Nacional de desarrollo, (2018).

### ***2.5.2 Legislación nacional***

En la actualidad la educación ambiental intenta sensibilizar y formar en todos los seres humanos actitudes y comportamientos favorables con el ambiente, mediante acciones responsables en la utilización y sostenimiento del equilibrio en la naturaleza, para lo cual en Colombia la constitución menciona aspectos como:

La ley 115 de educación de 1994 en su artículo 5<sup>to</sup> menciona que uno de los fines de la educación es la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica, así mismo la enseñanza de la protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales, de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la constitución política. Además el Art. 79: menciona que es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (Gómez, F. 2010).

En los aspectos de cuidado y usanza del recurso hídrico en Colombia está establecido en el Decreto 1449 de 1977 menciona que los dueños de lotes están obligados a designar áreas para la conservación y protección del agua al establecer una zona de bosque nativo de mínimo 30 metros de ancho, en cada lado de los ríos, quebradas y arroyos, considerada en esta investigación como ronda hídrica. (Ministerio de agricultura, 1977)

En este sentido el Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial: Reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, Establece el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los

vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003). Señala las autoridades ambientales competentes, el horizonte de planificación, la presentación de información, evaluación de la información y aprobación del PSMV, seguimiento y control, régimen de transición y medidas preventivas y sancionatorias. En esta investigación se revisa el plan de ordenamiento del río Pasto, y se evidencia que es muy superficial la aplicación de estos decretos que mencionan el tratamiento de los vertimientos para que no lleguen al río.

En consecuencia el Decreto 3930 de 2010, por el cual se reglamenta referente a los usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones, busca fomentar la educación ambiental para garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y planificar el manejo de aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, de esta manera esta investigación desarrolla una estrategia para propiciar sensibilidad ambiental y contribuir a la educación ambiental (Gómez, F. 2010).

### ***2.5.3 Legislación local***

El ministerio de ambiente y desarrollo sostenible comisiona el cumplimiento de las políticas sobre el medio ambiente a las autoridades ambientales regionales presente en el país; en el caso del municipio de Pasto; la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO, es la máxima autoridad ambiental. En este contexto, para el cuidado y protección del río Pasto, se establece los planes ordenamiento para el recurso hídrico PORH según el decreto 3930 de 2010 (Gómez, F. 2010).

### **3. Metodología**

#### **3.1 Paradigma cualitativo**

La presente investigación responde a las características de la investigación cualitativa, debido a que existe una relación más cercana entre el sujeto y el objeto de estudio, se puede conocer varios aspectos como que piensan, que puntos de vista tienen los estudiantes respecto a un problema ambiental, como lo identifican, que causa y efectos observan en el fenómeno estudiado, de esta forma se puede incluir y se describirá lo cultural, social de nuestro objeto de estudio. Este paradigma está dirigido a conocer las concepciones propias de los pensamientos de los seres humanos; durante el proceso de la investigación se puede transformar el sujeto y mostrar la realidad sobre un fenómeno con el fin de que sus conductas, comportamientos y emociones sean transformadas de acuerdo a un mayor compromiso con el medio ambiente, el investigador es un actor dentro del fenómeno de investigación. Debido a lo mencionado anteriormente la investigación cualitativa es multiparadigmática y multimétodo por su profundo interés por asegurar un conocimiento profundo riguroso y amplio de los fenómenos que estudia, (Rivelles & Sánchez, 2015) garantizando un profundo diálogo entre el investigador y la comunidad.

Referente a lo anterior, Olabuénaga, (2012) establece que el paradigma cualitativo surge ante un requerimiento de utilizar una metodología basada en reflexionar sobre el inicio, la simbología, la naturaleza, ante la necesidad de aplicar una metodología fundamental que está enfocada en

analizar el origen, la naturaleza de los conceptos que brotan de las relaciones que se elaboran entre los individuos. De esta manera esta investigación a través de varios instrumentos pretende escudriñar esas relaciones e interacciones que se forman en los imaginarios de los estudiantes y que han sido formados durante su vida y algunas transformaciones de estos, durante el proceso de aplicación de las etapas de la estrategia ABP.

### **3.2 Enfoque crítico social**

Esta investigación presenta un proceso desde el protagonismo de los estudiantes, donde se visibilizan sus apreciaciones porque permite que se empoderen socialmente, al presentar sus reflexiones y acciones que logran transformar las condiciones conceptuales y actitudinales de los individuos implicados (Alvarado & García, 2008). Es importante las interacciones que se generan entre el investigador y el grupo humano que se está estudiando, de tal manera que estas interacciones puedan modificar la estructura social y/o la estructura del proyecto. Mediante este trabajo se pretende desarrollar habilidades y capacidades en los estudiantes mientras se sensibiliza en acciones favorables al medio ambiente, participaran en proponer soluciones que favorezcan a al rio Pasto. En primera parte se realizar un diagnóstico de la zona alta del rio Pasto con la participación directa de nuestros estudiantes; al estar frente a la realidad de un problema ambiental se integran en nuestros estudiantes valores e intereses para la sociedad y un compromiso para la transformación por que tendrán la oportunidad de auto reflexionar sobre sus responsabilidades ambientales.

### **3.3 Tipo de investigación**

Esta investigación sigue los lineamientos de la investigación Acción Participativa, que permite una participación efectiva y real de las personas objeto de investigación, para generar un aprendizaje crítico y reflexivo sobre dicha realidad, promover empoderamiento al fortalecer la

organización social y la capacidad de participación de los sectores populares y propiciar la transformación de las condiciones que afectan la cotidianidad de los actores implicados (Sirvent y Rigal, 2012)

En consecuencia en esta investigación se plantean formas de trabajo que permiten a las personas sujeto de estudio ser parte en las decisiones de los diversos momentos de las etapas de la estrategia ABP, así, se explica la realidad de una situación ambiental, con el objetivo de sensibilizar a los educandos, se interpreta una realidad de causas que están provocando unos efectos en el río Pasto, se describe los comportamientos, actitudes y emociones que adquieren los estudiantes al aplicar la estrategia ABP sobre realidades de hechos y así poder interpretar si la estrategia ABP puede ser usada para sensibilizar a nuestros estudiantes para que sean unos futuros adultos con actos responsables y favorables al medio ambiente.

### **3.4 Unidad de análisis**

En esta investigación la unidad de análisis corresponde a los tres cursos de grado octavo de la institución educativa Técnico Industrial de la jornada de la tarde, y la unidad del trabajo para esta investigación son 15 estudiantes voluntarios, (5 estudiantes de cada curso).

La muestra de participantes voluntarios permite que la elección de los participantes, dependa de circunstancias muy variadas y permite desarrollar diversas perspectivas (Sampieri, p.387). En cuanto a la cantidad de estudiantes Barrows (1996) indica que el ABP, se desarrolla en equipos pequeños que inician su aprendizaje al comunicarse entre ellos, al formar una pequeña sociedad de investigación, en donde se aceptan las distintas opiniones que aportan sus integrantes para concluir de forma razonable los conceptos, saberes y valores que estén involucrados. En este proyecto los estudiantes responden a una invitación a participar en actividades complementarias en las cuales se tratarán aspectos relacionados con el río Pasto, la única condición que se puso a

los voluntarios es que debían contar con el permiso de sus padres para acudir a cada actividad planteada.

Tabla 1. *Unidad de análisis de grados octavos*

Relación de estudiantes en la jornada de la tarde grados Octavos	Unidad de análisis
<b>Curso 8 – 5</b>	30
<b>Curso 8 – 6</b>	30
<b>Curso 8 – 7</b>	29
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>

Fuente: Esta investigación.

### 3.5 Unidad de trabajo

Los criterios que se aplicaron para aceptar a los estudiantes voluntarios fueron muy sencillos:

- Los estudiantes deberían tener el compromiso de asistir a las actividades en contrajornada con el permiso de los padres de familia
- Deberían tener una asistencia continua al colegio, es decir tener pocas faltas de asistencia o en las mejores condiciones ninguna falta de asistencia al colegio
- Estar en el grado octavo y tener interés por realizar las actividades propuestas.

Tabla 2. *Unidad de trabajo.*

RELACIÓN CON CADA CURSO	UNIDAD DE TRABAJO
<b>Estudiantes grado 8-5</b>	<b>5</b>
<b>Estudiantes grado 8-6</b>	<b>5</b>
<b>Estudiantes grado 8-7</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

Fuente: Esta investigación

### 3.6 Diseño de la investigación

La investigación sigue las particularidades del paradigma cualitativo, con la intención de diseñar una estrategia ABP para sensibilizar, desarrollar habilidades y conocimientos respecto a la situación del río Pasto. Para alcanzar esta meta, la investigación se fundamenta en 4 objetivos que se cumplen gracias a la utilización de varios instrumentos de recolección de información (Figura 4).

Por otra parte las categorías de la investigación se originan de acuerdo a las necesidades de cada objetivo, así, la recopilación de la información se realiza de forma organizada para un posterior análisis (Anexo A)

Figura 4. Esquema de los objetivos de la investigación con sus respectivos instrumentos de recolección de información.



Fuente: Narváez y Cerón (2020).

### 3.7 Técnicas de recolección de información

Los instrumentos que se utilizan en el presente trabajo de investigación para el proceso de recolección de información son:

**Grupo focal:** Es un instrumento que recoge información de mucha relevancia debido al proceso en que se pueden examinar conocimientos, sentimientos, significados y valores de grupos de personas definidos.

(Martínez, 1999) refiere al grupo focal como un método que permite la participación colectiva, que se focaliza en la disparidad y diversidad de valores, pensamientos, actitudes y creencias de los individuos, en un intervalo de tiempo corto. De esta forma esta técnica privilegia el habla y permite explorar el sentir y pensar de los estudiantes en un entorno de interacción entre el investigador y los estudiantes, así se puede explorar lo que los participantes piensan o

reflexionan, como piensan y por qué piensan de esa forma. Otra ventaja de que se trabaje en grupo se brinda mayor libertad que facilita la discusión y el debate, al activar a los participantes a opinar y comentar sobre temas que se desea indagar, permitiendo una gran riqueza de opiniones y testimonios .

Así lo menciona ( Hamui- Sutton, 2013) “Los grupos focales indagan como afectan diferentes fenómenos o situaciones a las personas; particularmente explican y profundizan en las percepciones, sentimientos y pensamientos de los sujetos involucrados en diversa problemáticas” de esta forma se reconoce al grupo focal como una metodología cualitativa de gran importancia y es muy apropiada para conocer los imaginarios de los estudiantes porque permite revelar su sentir y experiencias en su contexto real, disminuye al máximo la influencia del investigador sobre la información sobre la información brindada por los participantes.

Es de resaltar que, aunque el trabajo se realiza en grupos respeta la singularidad de los participantes porque recoge elementos diferenciados de información que pueden revelar distintas opiniones entre los participantes y sus entornos sociales, los cuales permiten articular modelos de pensamiento social en este caso particular los imaginarios de los estudiantes. (Gonzales, 2007)

Para la organización de grupo focal se establecen los criterios como que sean estudiantes que estén cursando el grado octavo, presenten una asistencia a clases en un porcentaje alto del 90 al 100 %, 5 voluntarios de cada octavo que puedan continuar en el proceso de salidas y recorridos al río Pasto.

Previa realización de la reunión del grupo focal se envían las autorizaciones a los padres de familia para realizar la reunión un día sábado en un periodo de tiempo de dos horas en la sala de audiovisuales de la Institución.

Los participantes se sientan en círculo en círculo para permitir la interrelación con los demás participantes; la información de registran por el investigador. Después de dar un saludo de bienvenida se procede a realizar una dinámica de 15 minutos para la presentación entre los estudiantes, A continuación se explica la estrategia y las preguntas se realizan de acuerdo a un formato de entrevista que se elabora previamente, se aclara que no es un examen de conceptos y que no existen repercusiones sobre la nota de la materia, se aclara que es un dialogo para manifestar sus percepciones y opiniones acerca de la situación actual del río Pasto, y se promulga que todos pueden y deben opinar. Se propone una serie de preguntas para acercarnos al conocimiento de los imaginarios que los estudiantes tienen sobre la contaminación del Rio Pasto, en el momento que el grupo este reunido y si el investigador lo considera necesario puede introducir preguntas no previstas que pueden ser esenciales para la elucidación del tema propuesto.

**Entrevista estructurada:** Es un instrumento que recoge información, y permite entender los significados que el sujeto ha construido. Así Kvale (2011), menciona a las entrevistas como un mecanismo para acercarnos al mundo de “ahí afuera”, para entender, explicar y describir “desde el interior” alejándonos de ambientes de investigación especializada como laboratorios. Es decir, las entrevistas permiten analizar las experiencias de los sujetos, y encontrar la relación con prácticas cotidianas, en su contexto natural. Verbalizando la metáfora de Kvale (2011), del “entrevistador como minero” que desentierra un precioso metal oculto en una mina, o del “entrevistador como viajero” donde se revela al entrevistador como un viajero que tras realizar un viaje distante, va a narrar lo que ha percibido a su retorno. Para develar los imaginarios de los estudiantes respecto a la contaminación del río Pasto se formularon preguntas que permitieran expresar sus sentimientos, opiniones, conocimientos y sentimientos para develar los imaginarios

que han construido respecto a la contaminación del río Pasto, Teniendo en cuenta a Mertens (2010) las preguntas de opinión eran ¿Por qué es importante para usted el río Pasto? ¿Qué opina usted al observar que hay muchas casas, edificios y calles construidas sobre las orillas del río Pasto?...de expresión de sentimientos, ¿Qué siente usted respecto al estado actual del río Pasto?...sensitivas, describa en qué condiciones se encuentra el río Pasto, Mencione clases de basura que usted considera contaminan al río Pasto... preguntas de conocimiento ¿Qué importancia tiene para la flora y fauna el río Pasto? ¿Cuáles son las consecuencias que usted considera generan las basuras en el río Pasto? ....de simulación, describa como deberían ser las dos orillas del río Pasto.

**Diario de Campo:** Es un instrumento que recoge información utilizado esencialmente durante las actividades en la investigación. Después del registro de los datos, la información se somete a interpretaciones y evaluaciones. Su nombre se debe a que el registro de los hechos se formaliza directamente en el espacio físico donde acontecen en tiempo real, para efectos de esta investigación los diarios de campo fueron escritos por los estudiantes en varios momentos.

(Anexo C, D y E)

### **3.8 Estrategia de análisis**

La información obtenida mediante los instrumentos de recolección de información, se clasifica reduciéndola al convertirlas en unidades de análisis (líneas) más compactas, manejables y fáciles de localizar, de tal manera que proporciona información relacionada con los imaginarios y los procesos que adelantan con los estudiantes durante la implementación del ABP de los estudiantes durante la investigación.

La información es examinada en varios momentos, de esta forma se logra llevar un procedimiento ordenado, constante, riguroso y completo. Sampieri (2010), menciona que la codificación de los datos permite tener una descripción más completa de estos, es decir se codifican las unidades (datos en bruto) en categorías a las cuales se les asignan códigos. Estas categorías, dan significado y códigos al texto que se selecciona, pero sin aplicar una interpretación por el investigador, los códigos usados para cada instrumento de recolección de información se indican en el anexo B

## 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Imaginarios de los estudiantes respecto a la contaminación del río pasto

Para identificar los imaginarios mentales, se usaron dos categorías en la recolección de la información con los estudiantes, las cuales permiten un acercamiento a sus pensamientos, opiniones, sentimientos y conocimientos, a continuación, se presentan los resultados en secuencia a las subcategorías que emanaron de cada categoría.

**Categoría A1: Imaginarios:** La verbalización de las relaciones que el entorno depende en gran medida de las construcciones mentales o esquemas mentales que un individuo se ha fabricado y le han fabricado (Leff, 2010), tratar de conocer estas posturas imaginarias es muy complejo, pero, es pertinente teniendo en cuenta que para tratar de modificar estos esquemas mentales primero se debe reconocerlos.

#### 4.1.1 *Subcategoría A1a1: Imaginarios respecto al río Pasto como recurso Hídrico*

Los estudiantes, perciben varios beneficios en el río Pasto según sus intereses y estructuras mentales que han elaborado durante su crecimiento y la información que obtienen sensorialmente, así, de las opiniones aportadas sobre el río Pasto es común escucharlos decir lo siguiente *“Es el abastecedor de agua potable para la ciudad y alrededores, y se la puede consumir sin riesgos”* GFE4 y *“es una gran fuente de recurso hídrico aparte de ser un buen lugar de turismo y ayuda en el desarrollo de nuestra ciudad”* GFE5. De lo anterior, se deduce que los estudiantes tienen una visión antropocentrista del río Pasto; al percibir en el río un bien natural al servicio del humano, el antropocentrismo según Echeverry (2004), se indica al medio ambiente como objeto aprovechable, lo que se le ha otorgado al ser humano; alejándose de la visión sistémica que se le debe dar a un río, que concierne a ser un componente integral de cada ecosistema, influyente no solo en su origen en los seres vivos, sino en todo su recorrido hasta

llegar a desembocar en otro río y finalmente al mar, así lo da a entender el IDEAM. (2008) que menciona a los ríos como un sistema debido a que incluye la existencia del área circundante, ecosistemas (Territorios, aguas subterráneas, ríos menores y acuíferos), e interacciones entre el sistema natural del suelo, biodiversidad, el aire y el sistema socioeconómico, que inciden en el curso del agua, tanto en su cantidad como en su calidad. Además, se denota en estas expresiones de los estudiantes, que al mencionar al río Pasto como un lugar de turismo, se omite el estado de contaminación en el cual se encuentra.

Otras opiniones que llaman la atención por una marcada indiferencia hacia el río Pasto son las que expresan “*No tiene mucha importancia para mí*” GFE1 y “*para mí el río no tiene importancia*” GFE12, estas palabras develan, que el río Pasto no es concebido como una parte importante de los ecosistemas con sus múltiples interacciones como factor biótico para el desarrollo de la vida de plantas, animales, protistas, bacterias y el ser humano. Esta percepción, es un problema más sutil, una dificultad del espíritu humano, relacionado con la forma en que percibimos el mundo y nuestro lugar en él (Quintana. et al 2007). La crisis del espíritu humano se revela dentro de nuestro modo de vida materialista y nuestra visión de los humanos como un sujeto aparte de la naturaleza e exento a sus leyes, y no como un elemento más del ecosistema en el cual vivimos. Es necesario reconocer al agua, y en este caso al río Pasto como recurso natural, que se encuentra íntimamente unido a los ciclos naturales del planeta y al funcionamiento de los ecosistemas.

Los resultados, muestran varias configuraciones de los imaginarios de los estudiantes, una primera configuración a partir de percibir al río Pasto, beneficios para el ser humano como recurso para consumir y que facilita el desarrollo de la sociedad; una segunda configuración de los imaginarios, revela una marcada indiferencia por lo que suceda con el río Pasto, estos

imaginarios son un escenario real de como nuestros futuros adultos realizaran acciones de acuerdo a sus construcciones mentales, lo que proyecta una sociedad poco responsable con los recursos naturales, estos pensamientos se pueden reestructurar al implementar una estrategia didáctica que logre movilizar las emociones, percepciones de los estudiantes hacia actitudes favorables con el río Pasto; como lo menciona Montiel (2003), los imaginarios sociales son significativos porque son modelos mentales compartidos edificados, y desarrollados en las instituciones educativas en sus experiencias y prácticas conjuntas y cotidianas, de esta manera, por medio de la educación se puede recrear e instituir imaginarios ambientales acordes con las realidades de los ecosistemas y su equilibrio.

#### **4.1.2 Subcategoría A1a2: Imaginarios respecto a la contaminación del río Pasto**

Se percibe en los estudiantes que hay un conocimiento sobre la basura que llega al río Pasto al manifestar que “ *Toda la basura la botan al río*” GFE1, “*bolsas, botellas, plástico, desechos de alcantarilla llegan al río*” GFE2, “*Desechos, aguas residuales y plásticos contaminan al río*” GFE4, estas afirmaciones, indican que observan en el río, un vertedero de basura constante por parte de los ciudadanos, así, lo menciona también el POHR Rio Pasto, (2011), el agua del río, es utilizada para el consumo humano y/o otros usos y luego es retornada al cauce del río como agua residual sin tratar, generando contaminación y disminuyendo la calidad de vida de la comunidad cercana trayendo consigo impactos económicos, sociales y ambientales. Después de percibir, que en el imaginario de los estudiantes, el río Pasto es un sitio donde la gente arroja basura y llega todas las aguas residuales de la ciudad, se obtuvo información de los imaginarios de los estudiantes sobre las consecuencias que encausa esta contaminación, respecto a lo cual, sus expresiones fueron “*El olor del río es feo*” GFE2, “*Provoca malos olores*” GFE5, “*como consecuencia tenemos agua sucia y con muy mal olor*” GFE11, esta información indica una

preocupación superficial por el aspecto del río y no un genuino interés por todas las relaciones ecológicas con el suelo, animales y plantas, que se ven afectadas negativamente como consecuencia de la contaminación del río, estos imaginarios han sido contruidos bajo una visión centrada en el bienestar del ser humano, desligados de elementos y factores muy importantes que lo configuran como un sistema dinámico y complejo, el cual llega a influir hasta en los océanos en donde finalmente desembocan los ríos, kilómetros más abajo, arrastrando varios contaminantes a los ecosistemas marinos (Escobar, 2002). La falta de reconocimiento de consecuencias negativas en varios ecosistemas por la contaminación del río Pasto, imposibilita que los estudiantes se percaten en que todas las acciones que realizan desde sus hogares no solo afectan el entorno natural cercano, si no todas las conexiones del río con varios ecosistemas y otros seres vivos. Estas imágenes reduccionistas de las consecuencias de la contaminación del río, pueden haber sido elaboradas en las mentes de los estudiantes por los medios de comunicación, sus familias, su círculo social y una educación pasiva que no entregan una información completa, si no segmentada y acomodadas a los intereses particulares, Seoánez (1997) sustenta:

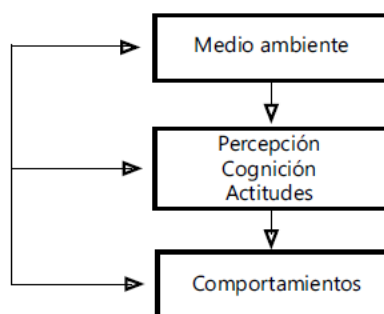
La información aislada no tiene ningún sentido, y necesita por tanto de una formación ambiental paralela. El binomio formación información es indispensable si se quiere conseguir una educación ambiental adecuada, y con ella la mentalización social y sensibilización de los ciudadanos ante los graves problemas medioambientales, con el objeto de suscitar en ellos actitudes racionales. (p. 251).

Otras expresiones de los estudiantes como *“Los ciudadanos prefieren las industrias antes que la naturaleza”* GFE6, *“también puede provocar que se desborde el río debido a que la basura se acumula mucho además de que no ayuda en la flora y fauna del río pues interfiere en*

*el proceso de estas*” GFE13, demuestran un imaginario estructurado en la visión sistémica del río, relacionando su deterioro con consecuencias negativas en la flora y fauna, y que está ocurriendo por el desarrollo económico que usa los recursos naturales sin restricciones o de una forma sustentable, estos imaginarios son más cercanos a un reconocimiento del río como una parte fundamental del ecosistema y sus interacciones, de esta forma, afianzar y enriquecer estos imaginarios pueden propiciar unos futuros adultos responsables con sus actos y con actitudes amigables hacia el río Pasto.

Como se ha analizado, esta categoría sobre los imaginarios respecto a la contaminación, revelan varias configuraciones de los imaginarios de los estudiantes, una primera configuración a partir de percibir una visión reduccionista, donde la problemática ambiental es vista solo desde lo físico desligando elementos y factores muy importantes que configuran al río y las consecuencias de su contaminación como todo un sistema dinámico y complejo, teniendo en cuenta que los imaginarios de los estudiantes, van íntimamente relacionados a su actuar (Figura 5), cualquier clase de solución para modificar los imaginarios de los estudiantes y de la sociedad tiene que apoyarse como lo menciona Zimmermann, M. (2010), en procesos educativos encaminados a modificar nuestras incorrectas e irresponsables practicas personales y colectivas (p. 15).

*Figura 5.* Modelo integral de la relación hombre - ambiente.



Fuente: Por Zimmermann, M. (2010).

Una segunda configuración de los imaginarios, indica un interés por las consecuencias de la contaminación del río en la flora y fauna, según Leff, (2010), es una etapa de reconciliación, es un imaginario de auto conciencia del sujeto, donde se palpa el riesgo ambiental inminente en la naturaleza.

#### **4.1.3 Subcategoría A1a3: Acciones en la casa y el colegio que contaminan al río Pasto**

Al indagar sobre las acciones que desde el entorno del estudiante puedan estar contaminado al río Pasto, algunas de sus expresiones mencionadas fueron *“Pues de mi casa no porque nosotros no vivimos cerca al rio”* GFE1, *“Desde mi casa no creo porque una razón, vivo muy lejos del río y pues siento qué hago lo posible por no contaminar”* GF4, *“Ninguna ya que no vivimos cerca al rio”* GFE7, estas construcciones mentales revelan que no existe una relación para los estudiantes entre los desechos que se producen desde el hogar y la contaminación del río Pasto, desconocen que las aguas residuales salen directamente desde los hogares hacia el cauce del río Pasto, este es un aspecto que los estudiantes deben identificar para poder establecer conexiones entre sus acciones en la casa, colegio y calle y las consecuencias en la contaminación del río, así los imaginarios de los estudiantes permiten identificar cuál es su accionar como lo menciona Baczkó, (1991) se puede afirmar que necesariamente el actuar y el devenir humano están vinculados estrechamente a los imaginarios sociales (p.20)

En otras opiniones al preguntar sobre la basura que suelen arrojar en la calle, manifiestan que tienen nociones sobre las consecuencias en el río, al declarar *“porque al tirar basuras sea en la calle o en el río nos contaminamos cada vez más y respiramos aire sucio, y con la basura que botamos algún animalito lo confundiría y se lo puede comer”* GFE8, *“algunas basuras paran en el rio, en los estómagos de los animales y hasta en las puertas de nuestros vecinos”* GFE6, estos

reconocimientos por parte de los estudiantes, pueden seguir siendo cultivados y retroalimentados desde la educación ambiental al implementar estrategias que permitan afirmar estos imaginarios y consolidarlos en una base fuerte para que sean adultos responsables de sus acciones y capaces de influir en otras personas. Dicho con palabras de Zimmermann, (2010), el comportamiento humano es específico al lugar en el cual se actualiza y adquiere su verdadero significado a través del lugar específico en que se origina. (p, 4), así, la estrategia ABP, transforma los imaginarios de los estudiantes desde una perspectiva investigativa que los involucra directamente en cada proceso para que desarrollen autonomía y sensibilidad ambiental.

#### **4.2 Causas de la contaminación del río pasto: un acercamiento a la problemática ambiental**

Los estudiantes iniciaron a conocer la problemática ambiental del río Pasto, a través de recorridos por su cuenca, de esta manera, la construcción de sus conocimientos se realizan en un contexto real, como lo menciona Engel, (1997), el ABP es una estrategia para construir conocimiento más que una mera adquisición del mismo, así, también, Safery & Dufy, (1995) describen que en el ABP, el entendimiento se produce por nuestras interacciones con el medio ambiente, siendo esto un núcleo central del constructivismo; de esta forma, los estudiantes usan su diario de campo para registrar características de los sitios de visita, e identificar causas de contaminación en un sitio conservado del río y un sitio donde se observa acciones antrópicas que afectan al río. Los resultados del estudio del diario de campo se presentan de acuerdo a las dos zonas que se visitaron.

**Categoría B1: Causas de Contaminación:** La contaminación ocurre por la introducción de sustancias por parte del ser humano en un ecosistema natural, que pueden producir efectos nocivos, como daño a la flora y fauna, deterioro de la calidad del agua y alteraciones del equilibrio de los ciclos naturales.

#### 4.2.1 Subcategoría B1b1: Zona con un buen estado de conservación:

Para iniciar el recorrido a través del río Pasto, los estudiantes visitan una zona caracterizada por presentar varias hectáreas de bosque nativo en la cuenca, evidencia de su poca intervención; este recorrido se realiza con el propósito de que los estudiantes comprendieran el funcionamiento de un ecosistema sin intervención humana (Figura 5), esta es una forma en que el ABP, permite el desarrollo del pensamiento crítico porque acceden al problema desde antes de que inicie, en su diario de campo los estudiantes registran aspectos como “*no se observa ninguna acción antrópica que afecte al río*” DCE3, “*No se observa ninguna actividad antrópica que influya en el río*” DCE5, estas descripciones son importantes porque están impregnadas de varios momentos en los que los estudiantes descubren el significado de actividades antrópicas y como la ausencia de estas permiten el equilibrio de un ecosistema.

Figura 6. Zona conservada del río Pasto.



Visita a la zona conservada de la cuenca del río Pasto, Fotografía: Ginna Narvaez (2018)

Este acercamiento a un ambiente real desarrolla en el pensamiento del estudiante diversas conexiones que impulsan un aprendizaje activo, contextualizado, integrado y orientado a la comprensión de la realidad, como menciona Morales, (2018) en el contexto de aprendizaje del

ABP, el docente no es responsable de entregar información, si no que dirige y guía al alumno en su búsqueda, indagación y brindando oportunidades para desarrollar habilidades de aprendizaje y pensamiento crítico y reflexivo.

#### **4.2.2 Subcategoría B1b2: Zonas del río con intervención antrópica**

En este momento de aprendizaje y sensibilización ambiental, los estudiantes se enfrentan a una realidad que viene afectando al río Pasto desde hace varios años y que no ha avanzado en su solución, al realizar el recorrido por zonas del río donde se evidencia su contaminación, (Figura 7), las expresiones de los estudiantes en su diario de campo fueron “Hay *cultivos, ganado cerca al río, la tala de árboles para expandir los cultivos afectan al río, llega basura de las casas cercanas al río*” DC7, “*La población se dedica a la agricultura y a la ganadería, no se percatan que al realizar el cuidado de sus cultivos esparcen partículas de agroquímicos hacia el río, el excremento contamina por escorrentía al río, talaban los bosque con el fin de cultivar y criar sus animales, pero no son conscientes de que los árboles purifican el aire, transpiran agua y evitan derrumbes cerca al río*” DC9, estas reflexiones bien descritas y llenas de relaciones y conexiones entre los elementos de un ecosistema natural y las consecuencias de alterar su equilibrio, coinciden con lo descrito por Escobar, (2002), la alteración y destrucción del hábitat, los efectos en la salud humana, la disminución de los peces y otros recursos vivos, y la eutrofización, son aspectos vinculados a las fuentes fijas y difusas de la contaminación producida por actividades que tiene lugar en la tierra (p. 10).

De esta manera los estudiantes reconocen focos puntuales de contaminación que constituyen aquellas actividades como los desechos domésticos no tratados, residuos sólidos, residuos líquidos, cuyos desechos son vertidos directamente a los cuerpos de agua del río, y el sitio de

vertimiento es fácilmente reconocible, y también describen focos no puntuales que se generan por una gama amplia de actividades humanas como la agricultura, ganadería, tala de árboles y crianza de varias especies menores de animales domésticos, que producen contaminantes y contenidos que no presentan un punto obvio de entrada a los cuerpos de agua, pero que debido a procesos del ciclo del agua, como escorrentía y percolación llegan al río Pasto. Estas comprensiones sobre las relaciones del agua y su ciclo construidas por los estudiantes, son indicios de que el ABP está modificando sus imaginarios sobre el río Pasto y la cuenca como un sistema ecológico de múltiples relaciones.

*Figura 7. Socialización y escritura de diario de campo.*



Estudiantes en socialización sobre las causas de contaminación del río Pasto, escritura de diario de campo. Fotografía: Ginna Narvárez, 2018.

De esta manera, inicia la implementación de la estrategia ABP, que permite a los estudiantes ser parte activa en todo el proceso de aprendizaje, desde que inician a describir el problema, hasta plantear las posibles soluciones; en la descripción del problema los estudiantes son guiados a identificar cada aspecto del problema y analizar el porqué está sucediendo, esta parte inicial suele presentar algunas dificultades que son potencializadas a favor del aprendizaje del estudiante como lo menciona Barrows (1996), los problemas que inician el proceso, se presentan

desestructurados y con un cierto nivel de incertidumbre para promover que los estudiantes pongan en práctica no solo múltiples razonamientos vinculados a las posibles causas del problema, sino también múltiples razonamientos relacionados a la forma de resolverlos.

Por lo tanto, los estudiantes tienen la posibilidad de comparar en el río, una zona con bastante vegetación nativa y poca intervención humana con una zona que presenta varias acciones antrópicas y que influyen sobre la calidad del agua del río, así, construyen en sus mentes las problemáticas que afectan al río y relacionarlas con un ecosistema sin alteración para iniciar la búsqueda de la solución del problema, esta es, según Barrows, (1992) una proposición del marco ideológico del constructivismo, el cual menciona, que toda actividad se debe anclar en grandes tareas o problemas y apoyar al aprendiz en el dominio de la totalidad del problema de aprendizaje, y gracias al ABP se brinda ese contexto real para el desarrollo de estos principios del constructivismo.

#### **4.3 Características fisicoquímicas y biológicas en las zonas visitadas del río Pasto**

El descubrimiento de los estudiantes sobre que existen unas características químicas y biológicas en el río Pasto de acuerdo a Iglesias, J. (2002) permite que el conocimiento previo sea activado y alentado para incorporar nuevos conocimientos, y permite numerosas oportunidades para aplicarlos, de esta manera los estudiantes analizan y profundizan en la problemática del río al establecer conexiones entre las actividades antrópicas y las características químicas y biológicas del río. A continuación se presentan los resultados de los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se analizaron

**Categoría C1: Características Fisicoquímicas:** Se refiere a la presencia de sustancias químicas insolubles y disueltas en el agua que pueden ser de origen antropogenico o de origen

natural, estos aspectos definen su composición física y química, de esta forma, Zhen, (2009) menciona que, el agua al estar en contacto con diferentes agentes (aire, suelo, vegetación, subsuelo, entre otros), incorporan parte de los mismos por arrastre, disolución e intercambio en el caso de ciertos gases.

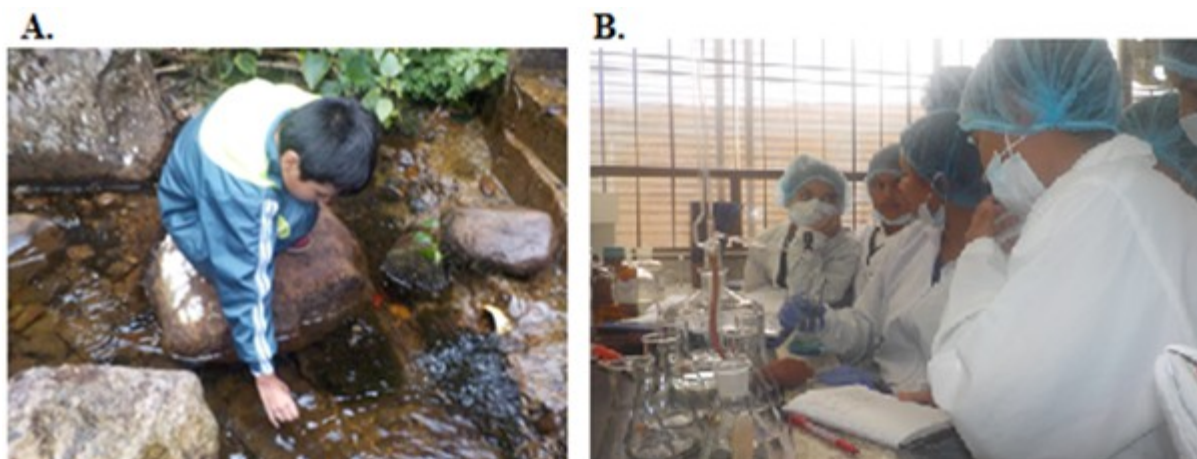
#### **4.3.1 Subcategoría C1c1: Alcalinidad:**

Es un parámetro importante en el cual se mide la cantidad de ciertas sustancias disueltas en el agua, las cuales ayudan a neutralizar los ácidos pero altas concentraciones pueden causar daño en el suelo y vegetación circundante, los estudiantes al opinar sobre los resultados de la alcalinidad encontrados en las zonas visitadas del río mencionan *“La alcalinidad en el agua es muy importante ya que este es un componente que afecta a aquellos seres que beben, viven o interactúan con esta, pues este es un componente que es necesario, pero a un nivel alto nos puede hacer daño por eso es necesario conocer la alcalinidad del agua”* EQE5, estas reflexiones de los estudiantes coinciden con lo que manifiesta Diana, (2008) conocer la alcalinidad de un cuerpo de agua es fundamental para determinar su capacidad para mantener los procesos biológicos y una productividad sostenida y duradera. El reconocimiento de la importancia de la alcalinidad, permite a los estudiantes el desarrollo de habilidades superiores, que según Newman, (1990), son aquellas que desafían al estudiante a interpretar, analizar o manipular información.

Al comparar la zona del río en estado de conservación con la zona que presenta influencia de las actividades humanas, los valores de alcalinidad fueron diferentes, (Anexo G) ante esta circunstancia opiniones como *“En el barbero los carbonatos eran bajos porque no habían cultivos cerca que afectaran el agua, en Wikipanba si existen carbonatos porque hay cultivos cerca que aumentan el pH del agua”* DCE6 y *“En la quebrada el barbero hay menos alcalinidad por que el hombre no tiene ingreso a dicho lugar lo cual lo ayuda a que no esté*

*contaminado y la alcalinidad este en 8.28 mg CaCO<sub>3</sub>/L . La alcalinidad de la quebrada Wikipamba (La Laguna) está más alta que la de la quebrada el barbero es por la razón que el hombre ya contamina más el agua y la alcalinidad sube a 22,08 mg CaCO<sub>3</sub>/L. ” DCE9, las comparaciones en las descripciones mencionadas, visualizan que existe una construcción mental que relaciona las actividades humanas que se realizan cerca al río con la alcalinidad del río, es una cimentación propia de conocimiento que indica al río como un sistema en el cual las actividades que ocurran en la cuenca trae consecuencias en la calidad del agua. De acuerdo a Morales, (2018) la reflexión sobre el conocimiento que se construye, permite al estudiante analizar y elaborar juicios acerca de la situación problemática que motivo el aprendizaje.*

*Figura 8. Recolección de muestra de agua y análisis de alcalinidad.*



A. Estudiante recoge muestra de agua para análisis de alcalinidad. B. Estudiantes en laboratorios especializados Universidad de Nariño, observan el proceso para medir alcalinidad. Fotografías: Ginna Narvaez, 2018.

Así podemos verificar que la estrategia ABP, brinda un escenario que asegura involucrar al estudiante en la construcción de su aprendizaje y el despliegue de las habilidades necesarias para plantear más adelante propuestas de solución.

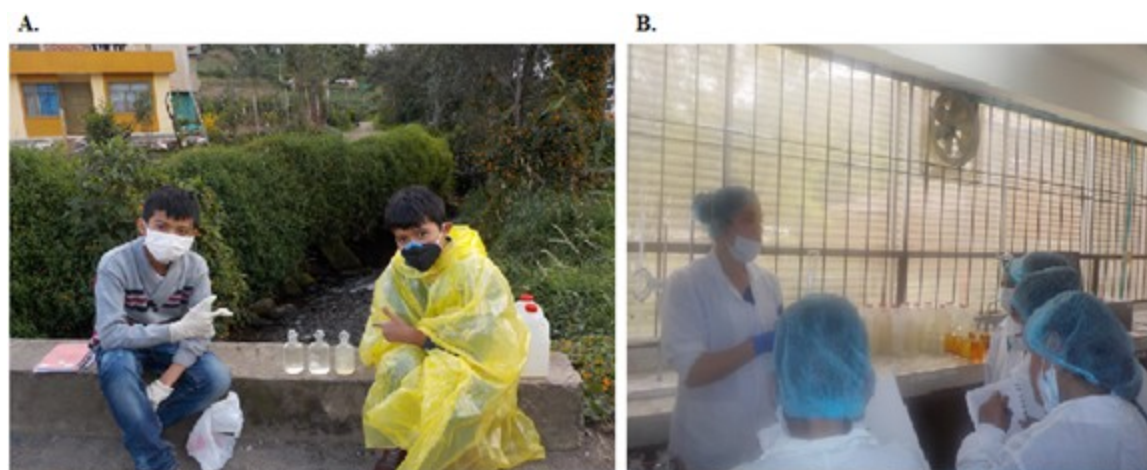
#### 4.3.2 Subcategoría C1c2: Nitritos:

Gracias a la acción de algunas bacterias, el nitrato es metabolizado y transformado en nitrito, este compuesto puede ser tóxico para el consumo humano en cantidades superiores a 0,5 mg/L (Pacheco et al., 2002) aunque en las dos zonas visitadas por los estudiantes la cantidad de Nitrito no superó estos límites propuestos por la Organización Mundial de la Salud (Anexo G), ellos referenciaron las siguientes opiniones, *“Es importante conocer la cantidad de nitrito en el agua porque el nitrógeno llega por los abonos que agregan a los cultivos y el estiércol de las vacas”* EQE7, también mencionan otra fuente de contaminación de nitrógeno en el agua *“las heces fecales y las orinas de los desagües de las casas cercanas al río hacen que aumenten el nitrógeno en el río”* EQE13, estas apreciaciones, evidencian las conexiones mentales construidas en los estudiantes al relacionar las actividades humanas que se realizan cerca al río y sus consecuencias en sus características químicas, además, al relacionar los abonos de los cultivos y el estiércol de los animales con la cantidad de nitrito en el agua, están comprendiendo que la escorrentía arrastra sustancias al cauce del río y construyen un conocimiento sobre las etapas del ciclo del nitrógeno y del agua al reconocer que los desechos como heces fecales, estiércol del ganado es transformado en amonio, luego por acción bacteriana se transforma a nitrito y luego a nitrato o viceversa.

Estas reflexiones concuerdan con Pacheco et al. (2002) que enfatiza, que la orina contiene Nitrógeno, por el metabolismo de las proteínas, las heces de los animales contienen grandes cantidades de Nitrógeno orgánico, que es transformado en Amonio por bacterias saprofitas, las plantas acuáticas pueden absorber este Amonio, pero si hay un exceso de nitrógeno orgánico, las bacterias nitrificantes lo convierten a nitrito.

Otras reflexiones importantes “*al aumentar el nitrito en el agua, varias especies acuáticas pueden morir*” EQE3, dan a entender que hay una construcción de conocimiento eficaz, porque ya reconocen las sustancias químicas que se encuentran en el agua y sus efectos en los seres vivos que habitan en el río, de esta manera, conciben al río como un sistema dinámico, Calvachi y Sánchez (2013) al respecto también mencionan, que los compuestos nitrogenados al alcanzar niveles tóxicos debido al vertimiento directo e indirecto de contaminantes y materia orgánica alteran la capacidad de los animales acuáticos para crecer, sobrevivir y reproducirse. (p. 3)

*Figura 9. Muestras de agua para medir nitritos.*



A. Muestras de agua para medir Nitritos, B: Laboratorio especializado de la universidad de Nariño, estudiantes escriben en su diario de campo, la importancia de medir el nitrito en el agua. Fotografías: Ginna Narváez, 2018.

De esta manera, en esta fase del ABP, los estudiantes reconocen y analizan todas las posibles conexiones entre los aspectos que conforman la problemática ambiental y como lo menciona Soto (2012) conlleva a que el educando conozca la necesidad del conocimiento teórico para emprender gestiones de aplicación práctica y la importancia que posee la práctica cuando esta

respaldada por la teoría científica, base fundamental para dar solución a los problemas de la realidad del educando y de la ciencia.

#### **4.3.3 Subcategoría C1c3: Cloruros:**

El ion cloruro es uno de los iones más difundidos en las aguas naturales, y junto a los nitritos son indicadores típicos de contaminación residual doméstica vertida a un cauce natural (Moreno, 2010). Por lo anterior descrito, se asume de gran importancia que los estudiantes reconozcan este parámetro en el agua y lo puedan relacionar con las actividades antropogénicas observadas en las zonas de la cuenca en las que se realizaron los recorridos, desde la posición de los estudiantes criterios como *“es importante saber sobre los cloruros, porque muestran que el agua se contamina por aguas residuales”* EQE6 y *“las aguas domésticas cuando caen al río hacen que aumenten los cloruros que pueden dañar la calidad del agua para los seres vivos que están en el río”* EQE13, indican que en sus conocimientos ya está incluida cada actividad humana con sus consecuencias en las características químicas del río y su influencia en los seres acuáticos, además, sus opiniones coinciden con Moreno (2010) que refiere, que la concentración de cloruro es variable en el agua, y depende de los terrenos que atraviesen, haciendo alusión a la cobertura vegetal que rodea la cuenca, y continúa mencionando que el ion cloruro incrementa con el descargue de aguas residuales de las actividades humanas sobre el cauce de agua.

Estas manifestaciones en cada parámetro medido en el agua del río Pasto, vislumbran que el ABP, permite relacionar cada aspecto de la problemática ambiental y construir un conocimiento propio que es validado por el conocimiento científico, de esta manera el ABP, ayuda a alcanzar objetivos del constructivismo como Ausubel (2002) expresa:

En el constructivismo el aprendizaje no es solo la asimilación de conocimientos nuevos si no que implica su revisión, su modificación y su enriquecimiento mediante nuevas relaciones y conexiones entre ellos. Rodríguez (2011) afirma que el aprendizaje es una relación o interacción triádica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum, en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los sujetos protagonistas del evento educativo. (p.31)

*Figura 10.* Recolección de muestras de agua para medir cloruros.



A. Muestreo de agua para medición de cloruros por Estudiante y laboratorista de Universidad de Nariño, B. Análisis de cloruros en laboratorios especializados. Fotografía: Ginna Narváez, 2018.

Al aplicar el ABP, en el reconocimiento de la problemática del río Pasto podemos evidenciar que el aprendiz inspirado y motivado por las actividades planteadas por el docente, (Figura 10) desarrolla autonomía, reconocimiento de sus responsabilidades y se siente protagonista del conocimiento que está construyendo.

#### 4.3.4 Subcategoría C1c4: Oxígeno disuelto:

El oxígeno está presente en el agua, ya sea por difusión desde el aire debido al movimiento rápido del agua, como en los ríos y por el oxígeno liberado en la fotosíntesis de las plantas acuáticas y fitoplancton (algas, cianobacterias); los estudiantes después de medir la cantidad de oxígeno disuelto, (Anexo G) llegan a conjeturas como *“el oxígeno puede disminuir en el río cuando caen muchas cascaras de alimentos y las bacterias aumentan y se roban el oxígeno de los demás animales acuáticos”*EQE6 *“los residuos de los cultivos cerca al río, caen en el río, y provoca que las bacterias aumenten, las bacterias usan oxígeno para descomponer toda la basura que cae”* EQE13, lo anterior coincide con lo planteado por CORPONARIÑO (2011) los valores de oxígeno disuelto descienden grandemente debido a las cargas residuales domesticas del casco urbano del municipio de Pasto, que contribuyen a la pérdida de biodiversidad

*Figura 11.* Observación de basura en el cauce del río.



Observación de residuos que caen en el río Pasto, relacionados con la disminución de oxígeno disuelto en el agua. Fotografía: Ginna Narváez, 2018.

Otro aspecto evidente desde el inicio de la cuenca, es la deforestación para la extensión de cultivos que ha provocado la llegada directa de residuos sólidos al cauce del río, estos residuos de la agricultura y los excrementos que llegan por escorrentía al río provocan que las bacterias

prolifere para descomponer la materia orgánica, y provoca la disminución del oxígeno en el agua, necesario para toda la fauna acuática, Zhen (2009) destaca que este parámetro del oxígeno disuelto en el agua es un “indicador de la capacidad de un cuerpo de agua para mantener la vida acuática”(p. 11).

Referente a esta preocupación, mencionan de lo anterior, se deduce que el reemplazo de los bosques nativos por zonas de cultivo sin respetar la ronda hídrica que según decreto 2245 del 2017, para el Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, deben ser 30 metros de faja de cobertura boscosa paralelas en cada lado del río, ha provocado que los residuos lleguen directamente al río Pasto, también los desagües directos de las casas sin pasar por una planta de tratamiento (CORPONARIÑO, 2011), estas circunstancias han provocado una disminución en el nivel de oxígeno, de tal forma que la vida acuática se ha visto afectada y las poblaciones de peces han desaparecido en su totalidad en el cauce del río Pasto.

*Figura 12.* Muestreo de agua para medir oxígeno disuelto.



Estudiante recoge muestra de agua en zona conservada para llevar a laboratorio. La autorización de uso de imagen del menor se puede observar en Anexo L. Fotografía: Ginna Narváez, 2018.

La preocupación de los estudiantes sobre la deforestación de la ronda hídrica del río está fundamentada en el conocimiento científico, construido en cada actividad planteada en la

estrategia ABP, mediante la cual descubren, la necesidad de evitar que lleguen contaminantes al río, para preservar la cantidad de oxígeno en el agua para las especies acuáticas, esto demuestra que el ABP, como menciona Barrows (1986) es una estrategia que al contextualizar a los estudiantes en los problemas reales permite una participación activa que los inquieta para la adquisición de conocimientos que ayudan a resolver la situación planteada.

#### **4.3.5 Categoría C2: Macroinvertebrados:**

Para efecto de esta investigación, se escoge a los macroinvertebrados como bioindicador para reconocer el estado de la ecología del río, Roldán (2016) afirma que los estudios basados en esta metodología de usar a los macroinvertebrados, “han permitido un conocimiento del estado ecológico de los ríos, (...) y sirve de base para lograr una sorprendente recuperación de estos ecosistemas” (p.254).

Con respecto a este aspecto los estudiantes participan desde la recolección de los macroinvertebrados en las zonas escogidas en este estudio, hasta el momento de identificación de los macroinvertebrados con la guía del docente y laboratorista de la Universidad de Nariño (Figura 13), (Anexo) F. Esto permite que promulguen apreciaciones como “*hay distintas especies de macroinvertebrados entre las zonas que visitamos debido a que en un lugar hay árboles protegiendo al río y en el otro lugar habían talado los árboles y habían cultivos y algunas vacas*” EBE11, este comentario vislumbra en los estudiantes la construcción del conocimiento de las interacciones entre las actividades humanas, las condiciones físico-químicas y sus efectos en los seres vivos que interactúan con este ecosistema acuático, es decir desarrollan pensamiento crítico, según Morales (2017) afirma que: “el entorno de aprendizaje en el ABP es propicio para cultivar y fortalecer esta habilidad” (p.100). Además estas afirmaciones de los estudiantes coinciden con Vannote et al (como se citó en Martínez y Caicedo, 2011) que afirma

que las composiciones poblacionales específicas de macro invertebrados están determinadas por las franjas de bosque que se encuentra en la ronda hídrica.

Otra afirmación de los estudiantes respecto al cambio de la estructura de las poblaciones de macroinvertebrados corresponde a *“hay diferentes macroinvertebrados en las zonas que visitamos, creo que la contaminación que hay en el río hace que cambien la diversidad de especies”* EBE14, estas ideas son coherentes con Roldán (2016) que afirma que la contaminación del agua provoca que *“ciertas comunidades muy sensibles desaparezcan y otras más resistentes aumenten en número”* (p.261)

*Figura 13. Recolección de macroinvertebrados.*



Estudiantes en el proceso de recolección de macroinvertebrados. Fotografía: Ginna Narvaez, 2018.

En este escenario del ABP implementado en esta investigación, el uso de los macroinvertebrados que habitan en el río Pasto y el cambio de sus estructuras poblacionales por los efectos de las actividades antrópicas, vincula el contenido con las habilidades de indagación, investigación, reflexión y razonamiento, de tal manera que como lo dice Ausubel (2002) *“la*

Interacción entre significados potencialmente nuevos e ideas pertinentes en la estructura cognitiva del estudiante da lugar a significados reales o psicológicos” (p.30).

*Figura 14.* Identificación de macroinvertebrados



Estudiantes en laboratorio de entomología de la universidad de Nariño, en el proceso de identificación de los macroinvertebrados recolectados en las zonas del río Pasto.

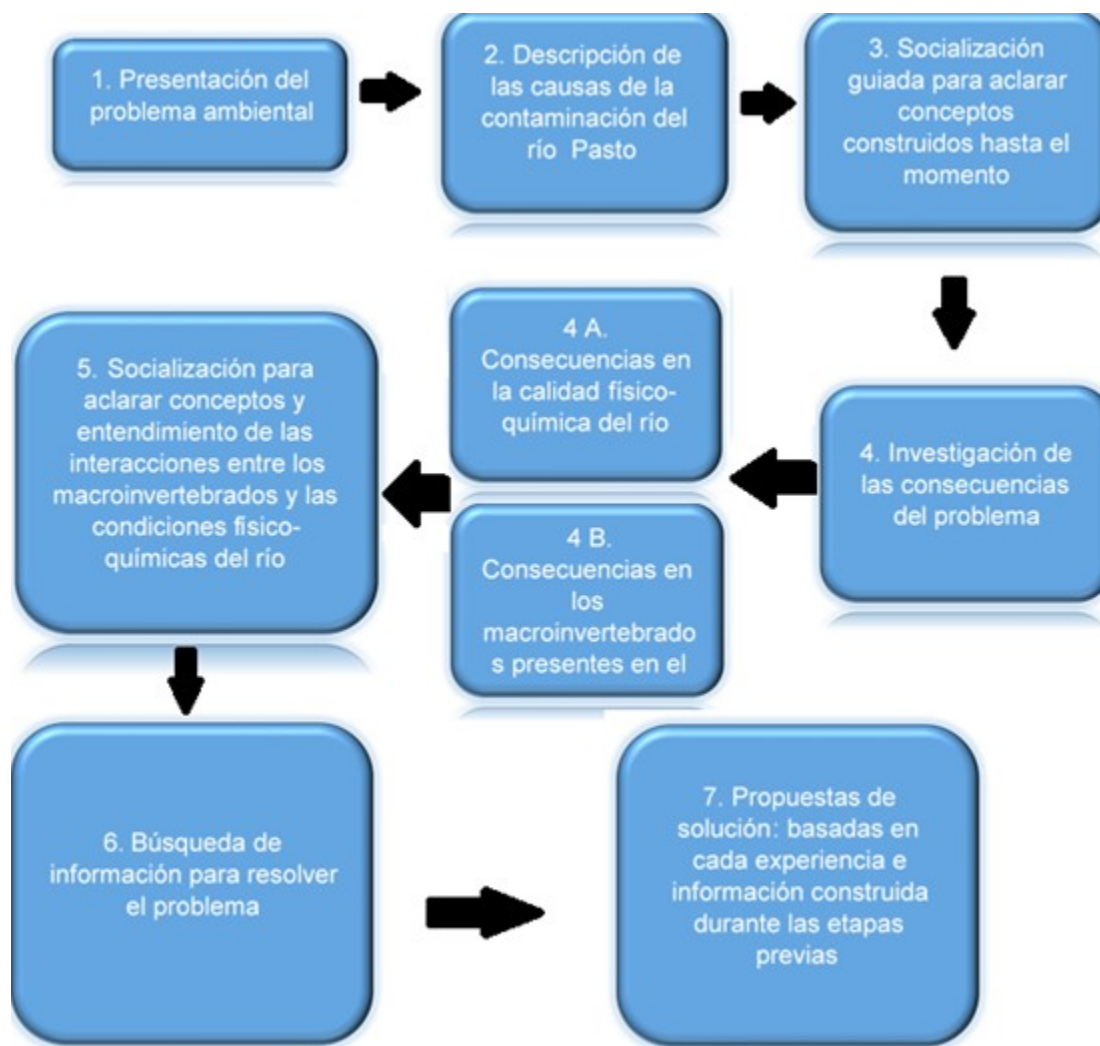
#### **4.3 El proceso de la estrategia didáctica ABP**

La estrategia didáctica presenta como punto de partida la presentación de un problema ambiental (Barrows, 1986), para tal fin los recorridos a través de la cuenca del río Pasto permiten una panorámica general del estado actual del río Pasto, y despiertan el interés por analizar los aspectos que rodean la problemática, Duch (como se citó en Tibocha, 2016) afirma que el problema se debe relacionar con el mundo real para que los estudiantes se interesen en su solución.

Otra característica según Tibocha (2016) del problema inicial, es que debe promover la investigación y el análisis de información relevante, para generar conexiones y relaciones que apoyen al reconocimiento de las causas y consecuencias del problema planteado, frente a esto el ABP desarrollado en esta investigación promovió el uso del diario de campo en los estudiantes

para que escriban en tiempo real las observaciones sobre las actividades antrópicas que afectan al río Pasto, (Anexos C, D y E) de esta manera la estrategia permite enlazar aprendizajes previos y generar debate para buscar información que permita explicar efectos de las actividades antrópicas, esto impulsa a un aprendizaje significativo que según Ausubel (2002) supone interacción selectiva entre el nuevo material de aprendizaje, y las ideas preexistentes.

*Figura 15.* Diagrama de etapas de la estrategia ABP.



Etapas de la estrategia ABP, implementadas en esta investigación. Por Narvaez y Muñoz, 2020.

En estas primeras etapas de la estrategia, es importante aclarar conceptos y términos según Moust (como se citó en Torres et al., 2018), de tal manera que todos los estudiantes reconozcan su significado, así el aprendizaje va fundamentado en la ciencia, con respecto a este aspecto en la estrategia del ABP, se realiza una socialización (Figura 16), para que los estudiantes expongan los conocimientos construidos y los compartan con los compañeros, guiados por el docente y laborista de la universidad de Nariño. Es necesario realizar esta etapa el número de veces que sea necesario, según las necesidades e inquietudes de los estudiantes.

*Figura 16. Socialización para aclarar conceptos*



Socialización y construcción de saberes hasta el momento en cada etapa de la estrategia ABP:  
fotografía: Ginna Narvaez, 2018.

Para que los estudiantes comprendan al río como un sistema, con múltiples interacciones se procede a investigar las consecuencias de las actividades antrópicas, que ellos observan y describen previamente en su diario de campo; para tal fin se plantea actividades que siguen con la premisa de usar el contexto real para una apropiación de los saberes; la recolección de muestras de agua para analizar parámetros fisicoquímicos como la alcalinidad, nitritos, cloruros y disponibilidad del oxígeno, motivan el desarrollo de habilidades científicas, el uso comprensivo del conocimiento científico e indagación, como menciona Brunning ( como se citó

en Morales y Landa, 2004) se debe motivar a los estudiantes a involucrarse profundamente en el proceso, (...), promover la elaboración de nuevas ideas (p.149).

Con estos análisis fisicoquímicos, los estudiantes realizan comprensiones y conexiones entre la información que ellos mismos van recolectando y que gracias a la guía del docente, entienden la complejidad del problema ambiental y también la significatividad del aprendizaje; respecto a lo mencionado Morales y Landa (2004) afirman que en el aprendizaje significativo, el alumno adopta una actitud favorable al dotar de significado propio a los contenidos que asimila.

De esta forma, se procede con la siguiente etapa de la estrategia ABP, que consiste en usar las conexiones y las habilidades desarrolladas por los estudiantes hasta el momento y conducir su aprendizaje hacia las interacciones de los seres vivos con los parámetros fisicoquímicos y las actividades antrópicas, así como lo dice Norman y Shidimit (citados por Bermejo y Pedraja, 2008) el ABP potencia aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido.

En la identificación del efecto de las actividades antrópicas, en los seres vivos que habitan en el río Pasto, los estudiantes reconocen a los macroinvertebrados por primera vez en su vida y en su investigación se percatan de que las comunidades de macroinvertebrados son muy sensibles a la contaminación del agua, este aprendizaje es significativo porque promueve entendimiento de los efectos de cada actividad humana en los seres vivos y desde el momento de la recolección de estos organismos hasta la identificación en los laboratorios de la Universidad de Nariño, se observa en los estudiantes una disposición a aprender, que según Ausubel (2002) afirma que el aprendizaje significativo ocurre cuando el docente siembra la suficiente movilización afectiva y volitiva.

Las conexiones elaboradas en la estructura mental hasta esta etapa de la estrategia, inducen en los estudiantes un compromiso por la búsqueda de información para indagar y proponer soluciones ante una problemática ambiental grande, y que debe tener un inicio en su solución, así, Morales y Landa (2004) refieren que “el ABP es una estrategia de aprendizaje que permite producir cambios significativos en los estudiantes” (p.152). En este sentido, por sugerencias de los estudiantes se busca una capacitación en la siembra de árboles, (Figura 17) debido a que en su estructura mental ya está establecida la necesidad de que las rondas hídricas sean de 30 metros a cada lado de una fuente de agua, al ser barreras que impiden que los residuos líquidos y sólidos lleguen a los ríos. De esta forma se comprueba lo que menciona Barrows (1986) el hecho de que la estrategia ABP en esta investigación ubique a los estudiantes en el contexto de un problema desafiante, que solicita su participación inmediata y que auto dirige a la motivación de buscar soluciones basadas en el conocimiento científico básico que se soportan en las ciencias naturales y en el análisis que se realiza al problema.

*Figura 17. Capacitación sobre siembra de árboles.*



Imagen 10. Capacitación sobre siembra de árboles por integrantes de la secretaria de gestión ambiental, Alcaldía de Pasto, vivero municipal. Fotografía: Ginna Narváez, 2018.

En el diseño de esta fase de la estrategia ABP, referente a brindar soluciones a la problemática ambiental, se comprueba que la opción brindada por los estudiantes es acertada y coherente con la ciencia, debido a que los árboles de la ronda hídrica “permiten formar barreras para disminuir el impacto de los contaminantes, producidos en los diversos usos del suelo, (...) mejoran la calidad de los cuerpos degradados y ayudan a la estabilización del suelo” (Josa et al., 2018). En este sentido, la siembra de árboles garantiza que haya disponibilidad de agua y un ecosistema en equilibrio para la flora y fauna tanto terrestre como acuática.

*Figura 18.* Siembra de árboles.



Siembra de árboles nativos en la ronda hídrica del río Pasto. Fotografía: Ginna Narváez, 2018.

Claramente se observa que la comprensión en los estudiantes sobre la presencia de árboles en la ronda hídrica propende por preservar el equilibrio en las condiciones fisicoquímicas del agua, y una integridad ecológica tanto del cauce del río, como de los seres vivos que interactúan con el río, impulsan a los estudiantes a identificar que los árboles que se pueden sembrar en la ronda hídrica deben ser nativos para que los ecosistemas naturales regionales se restauren, por lo descrito se siembran 650 árboles pertenecientes a 4 especies propias de la región, (Cucharo, Sauce, Laurel y Roble), (Figura 18), así, se demuestra lo mencionado por Morales y Landa

(2004) quienes refieren que el ABP, estimula el desarrollo de habilidades para ofrecer soluciones adecuadas, promoviendo de esta manera el pensamiento crítico (p.152)

Otra solución planteada por los estudiantes, es inspirada por la misma condición de indiferencia que ellos reconocen antes de ser protagonista en la estrategia ABP, y es la apatía y escaso poco conocimiento por las causas y consecuencias de la problemática ambiental del río Pasto, así, proponen la necesidad de un reconocimiento por parte de la sociedad sobre la situación actual del río, y de dar a conocer sus hallazgos para que los ciudadanos de Pasto puedan sentir esas emociones que ellos han construido durante la aplicación de la estrategia. De esta manera, para poder comunicar a la población de Pasto, los estudiantes con la guía del docente, participan en el encuentro denominado, “Impulso Atures” (Figura 19), (anexo I), organizado por la secretaria de gestión ambiental de la alcaldía de Pasto, esta solución propuesta por los estudiantes es de gran importancia como Tibocho (2016) menciona:

Es en la relación dialógica que los seres humanos entienden y asumen su condición de sujetos, esta hace posible que puedan pensarse y pensar críticamente con otros, para asumir a través de la concienciación y empoderamiento, la acción transformadora que les permita resistir a las diversas expresiones de poder y promover la construcción colectiva de la sociedad. (p.235)

De esta manera, desarrollan competencias de comunicación, así, Loya (como se citó en Tibocho, 2016) menciona que el ABP fomenta una comunicación y entendimiento consigo mismo y con los demás. En esta última etapa de la estrategia, se busca que los estudiantes propongan soluciones basadas en los conocimientos construidos en cada momento, para alcanzar esta meta, Morales (2018) menciona que:

se recurre a las habilidades de análisis y evaluación para poder examinar las alternativas propuestas y tomar una decisión preliminar la cual debe fundamentarse con argumentos contruidos en base a las evidencias, al conocimiento involucrado, así como los aspectos metodológicos y contextuales (p.104)

*Figura 19.* Exposición de estudiantes en Impulso Atures.



Exposición por los estudiantes en el encuentro, “Atures”, para socializar con la comunidad de Pasto, sus hallazgos, avances y emociones respecto al estado actual del río Pasto, Fotografía: Carmen Rodriguez, 2018.

Las evidencias de esta investigación sobre la aplicación de la estrategia ABP para promover actitudes ambientales favorables respecto al río Pasto, demuestran que efectivamente se logra alcanzar este objetivo al influir en las actitudes de los estudiantes ya que Holahan (como se citó en Tores et al., 2018) destaca que la actitud es definida como “los sentimientos favorables o desfavorables que se tienen hacia alguna característica del medio o hacia un problema relaciona con él” (p.114). Así mismo, Taylord y Todd (1995), proponen que la actitud ambiental es un “determinante directo de la predisposición hacia acciones a favor del medio” (p.18).

De esta manera, las opciones de solución que los estudiantes proponen respecto a la problemática del río Pasto, es un reflejo de que la estrategia llevada en esta investigación logra impactar en sus actitudes, y garantiza unos futuros adultos que asumen responsabilidades ambientales y dispuestos a hacer figura, para que la sociedad reconozca los problemas ambientales de su región y la búsqueda de soluciones

Finalmente, esta estrategia es de gran importancia para el docente, es una experiencia que motiva a seguir implementando el ABP; debido a los resultados satisfactorios que proyectan un ambiente propicio para el aprendizaje y la interacción constante entre estudiante-docente de una forma muy genuina y favorable en el desarrollo de habilidades de comunicación entre los dos.

## 5. Conclusiones

### 5.2 Análisis y discusión de hallazgos

Reconocer en el principio de la investigación los imaginarios de los estudiantes respecto a la contaminación del río Pasto, permite organizar actividades en la estrategia ABP que transforme estos imaginarios y promuevan en los estudiantes habilidades, conocimientos y actitudes ambientales favorables hacia el río Pasto.

En un inicio los imaginarios develan que los estudiantes perciben en el río, beneficios para la población de la ciudad; también indiferencia por las condiciones actuales del río, otras opiniones vislumbran algún interés por los seres vivos que se ven afectados por la contaminación del río.

Este punto de partida es importante en la implementación de la estrategia, que desde un inicio involucra un escenario real para permitir como menciona Morales (2018) “una articulación armoniosa entre los componentes centrales (contenido, contexto y conexión) y los componentes vinculados estrechamente con las habilidades de razonamiento, investigación y reflexión” (p.104). De esta manera se inicia la transformación de los imaginarios, al usar los recorridos al río Pasto, para identificar las acciones humanas que afectan al río en su equilibrio.

En este sentido, se busca una conexión con las consecuencias de las actividades humanas en los parámetros físico-químicos y se logra en la estructura mental y actitudinal del estudiante una comprensión de las relaciones entre los factores abióticos de un ecosistema acuático. Además al involucrar a los estudiantes en el proceso de muestreo de agua y su posterior análisis en el laboratorio, se logra el protagonismo, autonomía y la motivación de los mismos.

Otro aspecto que es de análisis, es el planteamiento de actividades en la estrategia ABP, que despiertan la indagación e investigación, para dar cumplimiento a esto, el muestreo e

identificación de los macroinvertebrados que se encuentran en el río Pasto, demuestra que las comunidades de seres vivos cambian es su estructura poblacional a causa de la contaminación, esto permite un proceso que según Pasek de Pinto (2004) posibilita la construcción de un ser humano capacitado para entender las relaciones complejas que se producen en la naturaleza por la interacción de sus elementos naturales y le permite ser crítico para proponer soluciones basadas en la ciencia y en la construcción del conocimiento del problema que el estudiante tiene hasta el momento.

Respecto a las soluciones que proponen los estudiantes en relación al problema ambiental, denotan una articulación interesante entre los aprendizajes construidos en cada etapa del reconocimiento y análisis del problema y las bases científicas que lo soportan. De allí que la siembra de árboles nativos en la ronda hídrica tenga relación directa con la estabilidad de los ecosistemas acuáticos, además la disposición a socializar sus hallazgos con los ciudadanos de Pasto en un evento que atrae a bastante población, indica un cambio en sus actitudes, conocimientos y habilidades, que traen esperanza en la formación de futuros adultos sensibles en su accionar, y corresponsables con el medio, al sentir que el ser humano es un elemento más dentro de un ecosistema con múltiples interacciones que deben permanecer en equilibrio.

## **5.2 Conclusiones**

La identificación de los imaginarios antes de la aplicación de la estrategia ABP, permite organizar actividades secuenciales en cada etapa de la estrategia desde una visión investigativa, que involucra en cada momento la participación activa de los estudiantes para transformar estos imaginarios e impulsar sensibilidad ambiental y la autonomía.

El uso de un escenario real en la estrategia ABP, para la presentación de la problemática ambiental, propicia la comprensión de diversas relaciones entre los factores ambientales que

permite un aprendizaje contextualizado y significativo, y permite saberes que se recuerdan con facilidad.

El desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la indagación, la investigación, el uso del conocimiento científico se promueven en cada etapa de la estrategia ABP, debido a que se brinda un entorno de interacción entre los aprendizajes significativamente nuevos y los saberes que se encuentran en la estructura cognitiva del estudiante.

La aplicación de la estrategia ABP, es una innovación en la educación que provoca en los grados octavos de la jornada de la tarde, una transformación hacia actitudes proambientales, sensibilidad ambiental y el reconocimiento de los problemas ambientales regionales.

El entorno del ABP, brinda diversos momentos de trabajo en equipo, impulsando en los estudiantes el desarrollo de habilidades de comunicación, interacción social, de esta manera adquieren empoderamiento para desenvolverse en otros ambientes y expresar sus ideas, emociones y aprendizajes sobre el medio ambiente.

Los docentes que aplican la estrategia ABP, también son influenciados positivamente y enriquecidos al percatar en los estudiantes dinamismo, que repercute en motivación para construir actividades que mantengan estos ambientes de interacción estudiante-docente-aprendizajes

### **5.3 Recomendaciones**

La implementación de la estrategia por los docentes en cualquier nivel de primaria o secundaria garantiza resultados en el aprendizaje y actitudes, de forma que se construya individuos de forma integral en varias de sus dimensiones.

Desde el currículo de las instituciones lograr un diseño que incluya este tipo de estrategia didáctica, para que pase de ser una iniciativa individual o aislada a una situación colectiva en el ámbito docente, de esta manera se impulsa un proceso de innovación en la educación pública que se basa en el protagonismo de los estudiantes, los cuales son el objetivo de formación, así se construye unos adultos responsables, íntegros y sociales que desarrollen sus capacidades para el beneficio del ambiente y de la sociedad.

A las secretarías de educación, despertar un genuino interés como impulsores de los procesos educativos regionales para que brinden a los directivos y docentes espacios y capacitaciones contextualizadas sobre estrategias didácticas como el ABP, así, permitir un punto de partida para poner en marcha en varias instituciones metodologías que sean acordes a los problemas reales de cada localidad.

#### **5.4 Sugerencias para estudios futuros**

Es importante reconocer que las etapas de estrategia ABP sugeridas en esta investigación, no son una camisa de fuerza, es necesario tener en cuenta una revisión de las necesidades de aprendizaje, los espacios disponibles, la cantidad de estudiantes y otros aspectos que el docente tenga a consideración para establecer cada etapa con sus respectivas actividades, con el único fin de captar desde un inicio el interés de los estudiantes.

Involucrar varios niveles en la sección de bachillerato para hacer la integración de la estrategia, de esta manera se garantiza que los resultados del ABP, se pueden apreciar en varias edades, y los estudiantes desarrollen sus habilidades de forma secuencial, así concretizar en los estudiantes un proceso de desarrollo.

Evaluar cada etapa de la estrategia con la apreciación de los estudiantes, en un proceso autónomo en el cual el individuo reconozca que suscitó en su interior las actividades propuestas por el docente y que inquietudes se logró despertar, de esta manera se garantiza una retroalimentación a las etapas de la estrategia.

## 6. Referencias bibliográficas

- Agudelo, R. (2005). El agua, recurso estratégico del siglo XXI. *Revista Facultad Nacional de salud Pública*, 23 (1), 91-102
- Alvarado, L. García. M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocritico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Carcas. *Revista Universitaria de Investigación*, 9 (2). 187-202
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Paidós, Barcelona. Recuperado de [https://issuu.com/luisorbegoso/docs/ausubel\\_-\\_adquisicion\\_y\\_retencion\\_d](https://issuu.com/luisorbegoso/docs/ausubel_-_adquisicion_y_retencion_d)
- Avila, J., Canul, R., y Cabrera, A. (2002). Análisis del ciclo del nitrógeno en el medio ambiente con relación al agua subterránea y su efecto en los seres vivos. *Ingenieria*, 6 (3). 73-81
- Baczko, Bronislaw. (1991). Los imaginarios sociales. Memorias y esperanzas Colectivas. Buenos Aires. Argentina. Ediciones Nueva Visión SAIC.
- Disponible en : <https://imaginariosyrepresentaciones.files.wordpress.com/2015/09/baczko-bronislaw-los-imaginarios-sociales.pdf>
- Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problembased learning methods. *Medical Education*, 20 (6), 481-486
- Bermejo, F. & Pedraja, M. J. (2008). La evaluación de competencias en el ABP y el papel del portafolio. En *La metodología del aprendizaje basado en problemas* (pp. 23-28) España: Universidad de Murcia. Recuperado de: [www.ub.edu/dikasteia/LIBRO\\_MURCIA.pdf](http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf)

Cantú, M. 2015. Ascenso del desarrollo sustentable, de Estocolmo a Rio + 20. en: Ciencia UANL. Vol. 18 No. 75

Capera, E., Cuevas, N., y Gonzalez, F. (2019). Aprender a reciclar para enfrentar el problema de la contaminación en un colegio de Bogotá, con estudiantes del grado octavo A y B. *Poliantea*, 14 (25).

Cárdenas, G., y Sánchez, I. (2013). Nitrógeno en aguas residuales: orígenes, efectos y mecanismos de remoción para preservar el ambiente y la salud pública. *Universidad y salud*, 15 (1), 72-88.

Cárdenas, L. (2011). *Calidad del agua* (Tesis pregrado) Facultad de medio ambiente y recursos naturales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.  
[<http://atenea.udistrital.edu.co/grupos/fluoreciencia/index.php>]

Centro Nacional para el Mejoramiento de Enseñanza de la Ciencia. CENAMEC (1996).

Propuesta para la Capacitación en Educación Ambiental de los Docentes de la Segunda Etapa de Educación

Ministerio de Educación Nacional, Ministerio del medio ambiente (2002). Política Nacional de Educación Ambiental SINA; Bogotá, D.C.

CORPONARIÑO. (2011). Plan de Ordenamiento del cauce principal del río Pasto.

<http://corponarino.gov.co/expedientes/descontaminacion/porhriopasto.pdf>

Cuadros, M. O. (2012). Caracterización fisicoquímica y parámetros de calidad del agua de la planta de tratamientos de agua potable de Barrancabermeja. Recuperado el 14 de Septiembre de 2016

Diana, P., y Torres, S. (2008). Diagnóstico de la calidad del agua de la Microcuenca Sancotea.

Echeverri, A. P. (2004). El Reencantamiento del mundo. México D.F: PNUMA.

- Engel, C. (1997). Not just a method but a way of learning. En D. Boud y G. Feletti (Eds.), *The challenge of problem---based learning* (2ª Ed.), (pp.17---27).
- Escribano, A. y Del Valle, A. (2008). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta metodológica en educación superior. Madrid. España: Ediciones Narcea.
- Escobar, J. (2002). *La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar*. Santiago de Chile: Naciones unidas. Recuperado de:  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6411/S0210820\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6411/S0210820_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Freire, P. (1982). Pedagogía y Transformación de la Educación. Londres: MacMillan
- Freire, P. (2002). Cartas a quien pretende enseñar (pp. 30 - 156 ). Argentina: Siglo veintiuno editores
- Franson, N. y Gärling, T., “Environmental concern: conceptual definitions, measurement methods and research findings”, *Journal of environmental psychology*, 19, 1999; págs. 369-382.
- Gómez, S. (2010). Constitución política de Colombia Anotada, Bogotá, D.C., Colombia: Editorial Leyer
- González R. (2007). Investigación cualitativa y subjetividad. Los procesos de construcción de la información, McGraw Hill, (2007), pp. 1-20
- Guillermo Goyenola Monitoreo Ambiental Participativo de Sistemas Acuáticos RED MAPSA  
Versión 1.0 – Junio de 2007 Autor: Guillermo Goyenola
- Hamui-Sutton, A y Varela-Ruiz, M. (2013). La Técnica de grupos focales: Revista Investigación en educación Médica. Vol 2 Numero 5. México

Hernández, P. (2014). La didáctica: un acercamiento al quehacer docente. *Revista PAPELES*, 6 (11), 98-106.

Horizonte de la Ciencia 8 (15) jul-dic 2018 FE/UNCP. ISSN (Impreso): 2304-4330/ ISSN (En Línea): 2413-936X

IDEAM. (2008). Guía técnico científica para la ordenación de las cuencas hidrográficas en Colombia. Recuperado de:

<http://corponarino.gov.co/expedientes/documentacion/ayudaa/guiadecuenca2008.pdf>

Iglesias, J. (2002). El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de docentes. *Revista Perspectivas*, 32 (3), pp 80-95

JANSSEN-N., Ameike J, Merrienboer J.G, CEES P.M., Van Der Vleuten & ALBERT J.J.A. Scherpbier. (2006). “Design of integrated practice for learning professional competences”. *Medical Teacher*, 28(5), pp. 447-452

JOEL M. 2006. “Where’s the evidence that active learning works?” *Adv Physiol Educ*, 3, pp. 159-167

Josa, C., Ortiz, L., y Villacrez, J., (2018). La importancia de las ronda hídricas y el acotamiento de las mismas en Colombia. *Boletín informativo CEI*, 5, (1), 76-78.

Jurado Eraso, M. A., Bravo Melo, J. M., y Guerrero Ortiz, A. Y., (2017). Estudio piloto de la toxicidad de los sedimentos del río Pasto en el tramo La Playita-Puente La Carolina, asociado al uso de pesticidas. Bogotá, 14(1), 194-210 *AVANCES Investigación en Ingeniería Vol. 14, 2017*

Ladrera, R., Rieradevall, M., y Prat, N. (2013). Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos: una herramienta didáctica. *Revista de Didáctica*, 11

- Larroyo, Francisco. (1950). Historia general de la pedagogía, expuesta conforme al método de los tipos históricos de la educación. México: Editorial Porrúa
- Leff, E. (2010). Imaginarios sociales y sustentabilidad. *Cultura y representaciones sociales*
- Lourdes, A., y Cruz, I. (2016). ¿Cómo es el suelo de nuestro huerto? El aprendizaje basado en problemas como estrategia en educación ambiental desde el grado de maestro/a en educación infantil. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 30 (1), 171-188
- Lucci, M. 2006. La propuesta de Vygotsky: la psicología sociohistórica. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 10 (2). Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev102COL2.pdf>
- Martínez, D., y Caicedo, D. (2011). *Efecto de la vegetación ribereña sobre la ecología trófica de los macroinvertebrados bentónicos de la quebrada las tiendas (cuenca alta del río Pasto, Nariño)* (Tesis de pregrado). Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
- Martínez, M.(1999).La investigación cualitativa etnográfica en educación, Trillas
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista electrónic@ Educare*. 14 (1), 97-111
- MATTHIES, E. y BLÖBAUM, A., “Impact of environmental concern and ecological norms”, en T. Gärling y L. Steg (eds.), *Threats from car traffic to the quality of urban life*, Elsevier, Amsterdam, 2007, 251-271
- Mertens, D.M. (2010). *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Merritt, R.W. & K.W. Cummins. 1996. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. 3 ed. Kendall /Hunt Publishing, Iowa, 862 p.

Melendro, M., Murga, M., Novo, M., Bautista, J. (2008). Estrategias formativas innovadoras en educación ambiental y para el desarrollo sostenible [Versión electrónica]. *Revista RIED*, 11: (2) 15-39.

Desde:<http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11N2/estrategiasformativas.pdf>.

Ministerio de agricultura. (1977). Decreto 1449. Recuperado de

[https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n\\_del\\_agua/Decreto\\_1449\\_de\\_1977.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Legislaci%C3%B3n_del_agua/Decreto_1449_de_1977.pdf)

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2004). Resolución número 1433.

Recuperado de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/6f-res\\_1433\\_2004.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/6f-res_1433_2004.pdf)

Montiel, G. G. (2003). *Las ciencias sociales, universidad y sociedad: Temas para una agenda de posgrado*. México D.F: UNAM.

Molano-Monsalve, C. (2004). Desarrollo de la conciencia ambiental por medio de la lúdica, “Una propuesta desde la educación ambiental para el desarrollo rural”. *Revista Luna Azul*, 18 Desde:[http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=126&Itemid=12](http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=126&Itemid=12)

[http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com\\_content&task=view&id=126&Itemid=12](http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=126&Itemid=12)

Morales, M. (2008). Empleo del aprendizaje basado en problemas (ABP). Una propuesta para acercarse a la química verde. *Tecnología en marcha*, 21 (1) 41-48

Morales, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico, ¿Una relación vinculante? *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*. 21 (2), 91-108.

Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-157.

Moreno, F. (2010). Determinación de cloruros en aguas corrientes y aguas minerales naturales por el método de MOHR. Recuperado de

<http://www.escriitoscientificos.es/trab21a40/clorurosaguas/00cloruros.htm>

Mosquera, D. (2006). *Macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua en la cuenca media del río Cali, municipio de Santiago de Cali (Colombia)* (tesis de especialización) Universidad autónoma de occidente, Santiago de Cali, Colombia.

Núñez, N., y Muñoz, B. (2018). *Propuesta pedagógica de sensibilización para grado quinto mediante fortalecimiento de conocimientos en relaciones ecológicas de ecosistemas dulceacuícolas* (Tesis de especialización) Fundación universitaria Los Libertadores, Bogotá, Colombia.

Pasek de Pinto, E. (2004) Hacia una conciencia ambiental. *Educare*, 8

Piaget, J. La teoría de Piaget. Monografías de Infancia y Aprendizaje, 2, 1981

Pineda, R., y Pinto, L. (2018). Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales. Universidad pontificia bolivariana.

Recuperado en

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4074/ESTRATEGIAS%20DID%20CTICAS%20EN%20EDUCACI%20AMBIENTAL%20PARA%20EL.....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Plan Nacional de desarrollo 2018 – 2022: URL disponible en:

<https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/MetasdelPlanNacionaldeDesarrollo2018-2022.aspx>

- Quintana, R. et al. (2007). La contaminación de los ríos, otro punto de vista. Primera parte. *Revista de ciencia y tecnología de la UACJ*. 1, 35-49
- Ramírez, O. (2015). Identificación de problemáticas ambientales en Colombia a partir de la percepción social de estudiantes universitarios localizados en diferentes zonas del país. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 31 (3), 293-310
- Rentería, Y. (2008). Estrategias de educación ambiental de institutos descentralizados en el sistema educativo colombiano en Medellín. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 26 (1), 90-98.
- Robles, J. (). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la enseñanza de la materia de desarrollo sustentable. Recuperado de [https://www.ecorfan.org/actas/educacion\\_ambiental\\_II/ACTA-Educacion-Ambiental-desde-la-Innovacion-Tomo-2-1-8.pdf](https://www.ecorfan.org/actas/educacion_ambiental_II/ACTA-Educacion-Ambiental-desde-la-Innovacion-Tomo-2-1-8.pdf)
- Riffo, I. (2016) Una reflexión para la comprensión de los imaginarios sociales. Scielo Perú. Vol 7 No. 1. Desde [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2219-71682016000100006](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682016000100006)
- Rivelles, V., & Sánchez, I. (2015). Investigación cualitativa en el estudio de la Aculturación de la población inmigrante Marroquí en Andalucía. La aplicación de la teoría fundamentada. *Revista de antropología experimental*. 15, 553-555
- Rodolfo, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañate. *Revista electrónica Educare*, 20 (1), doi: [10.15359/ree.20-1.6](https://doi.org/10.15359/ree.20-1.6)
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. *Revista Electrònica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, 3

- (1), 29-50. Consultado en  
[http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3\\_num1/rodriguez/index.html](http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html)
- Rojas, M., Garzón., R, Del Riesgo, L. (2007). “Bioquímica I: De la estructura a la función”. La pregunta como base de la investigación científica. Orientaciones para el aprendizaje de la Bioquímica. Colección
- Roldán, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Revista academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, 40(155), 254-274.
- Salamanca, B., & Camargo, G. (2000). Protocolo Distrital de restauración ecológica: guía para la restauración de los ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá. Bogotá: DAMA, FEBB. 288 p.
- Saldarriaga, P., Bravo, G., y Loor, M. 2016. La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista científica dominio de las Ciencias*. 2 (núm. Esp), 127 -137. Recuperado de  
<http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V
- Savery, J.R.; Duffy, T. 1995. El aprendizaje basado en problemas: un modelo de enseñanza y su marco constructivista. *Educational technology* (Englewood Cliffs, Nueva Jersey), vol. 35, n° 5, págs. 31-38.
- Seoánez M, Angulo I. (1997). El medio ambiente en la opinión pública: Tendencias de opinión. Demanda social. Análisis y gestión de la opinión pública en materia de medio

- ambiente. Comunicación medioambiental en la Administración y en la empresa. Madrid: Mundi-Prensa Libros
- Silveira, M.P, J.F. Queiroz & R.C. Boeira. 2004. Protocolo de Coleta e Preparação de Amostras de Macroinvertebrados Bentônicos em Riachos. Comunicado Técnico 19 da Embrapa p. 7
- Sirven, M., y Rigal, M. (2012). *Investigación acción participativa, Proyecto páramo andino*. Recuperado de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=56482>
- Soto, E. (2012). Un acercamiento a la didáctica general como ciencia y su significación en el buen desenvolvimiento de la clase. *Revista Científico Pedagógica Atenas*, 3(20), 1-18.
- Tibocha, J. (2016). El aprendizaje basado en problemas, una alternativa metodológica para fortalecer al sujeto de derechos en el aula de clase. *Derecho y realidad*, 14 (28), 229-244.
- Torres, C., et al. (2018). Influencia del aprendizaje basado en problemas en la actitud ambiental de los estudiantes de la Institución Educativa “José Carlos Mariategui” Pampachacra - Huancavelica. *Revista Horizonte de la ciencia*, 8 (15). Desde [https://www.researchgate.net/publication/328788376\\_Influencia\\_del\\_aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas\\_en\\_la\\_actitud\\_ambiental\\_de\\_los\\_estudiantes\\_de\\_la\\_institucion\\_educativa\\_a\\_Jose\\_Carlos\\_Mariategui\\_Pampachacra\\_-\\_Huancavelica](https://www.researchgate.net/publication/328788376_Influencia_del_aprendizaje_basado_en_problemas_en_la_actitud_ambiental_de_los_estudiantes_de_la_institucion_educativa_a_Jose_Carlos_Mariategui_Pampachacra_-_Huancavelica)
- UNESCO. (2004). Education for a Sustainable Development. Recuperado el 18 de enero de 2005, de [http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL\\_ID=23298&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URLSECTION=201.html](http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=23298&URL_DO=DO_TOPIC&URLSECTION=201.html)
- Varela, M., Pérez, U., Álvarez, L., y Álvarez, L. (2013). El aprendizaje basado en problemas como propuesta didáctica de educación Ambiental para la sostenibilidad en formación

- inicial del profesorado. *IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*, Girona.
- Vargas, C., y Estupiñan, M. (2012). Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del páramo Rabanal (Boyacá). *Revista Luna Azul*, núm. 34, Desde: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727235004>
- Vazquéz, A., y Mesa, S. (2011). Incorporación de un programa de manejo de residuos sólidos como una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas en una experiencia educativa optativa de la licenciatura en psicología. *XI Congreso Nacional de investigación educativa*. Delegación Coayacán, México.
- Vega, P., Álvarez, S. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. En: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, n° 1. España.
- Zhen, B. (2009). *Calidad físico-química y bacteriológica del agua para consumo humano de la microcuenca de la quebrada Victoria, Curubandé, Guanacaste, Costa Rica, año hidrológico 2007-2008* (Tesis de maestría). Universidad Estatal a distancia, San José, Costa Rica.
- Zimmermann, M. (2010). *Psicología ambiental calidad de vida y Desarrollo sostenible*. Bogotá. Eco ediciones. 21 Ed.

## 7. Anexos

### 7.1 Anexo A: Tabla de codificación de los instrumentos de recolección de datos

<b>Codificación</b>	
<b>Grupo Focal estudiantes</b>	GF E

<b>Diario de campo estudiantes</b>	DC E
<b>Entrevista estudiante características físico-químicas del río</b>	EQE
<b>Entrevista características biológicas del río</b>	EBE

---

## 7.2 Anexo b: Grupo focal

### Anexo B: Grupo focal



**FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS Y EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE  
GRADO OCTAVO  
FECHA DE APLICACIÓN:**

**Objetivo:** Identificar los imaginarios que los estudiantes tienen respecto a la contaminación del río  
Pasto

**Instructivo:** Apreciado estudiante, es importante conocer cuáles son sus opiniones sobre la situación actual del río Pasto, le pido el favor responda la entrevista en su totalidad y con mucha sinceridad y si en alguna pregunta tiene dudas puede solicitarme información.

1. Mencione porque es importante para usted el río Pasto

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Describa en qué condiciones se encuentran el río Pasto

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Que siente usted o cuál es su percepción del estado actual del río Pasto

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿Qué importancia tiene el río Pasto para la flora y fauna?

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Mencione clases de basura que usted considera contaminan al río Pasto

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Escriba las clases de basura que usted considera que más están contaminando al río Pasto

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Cuáles son las consecuencias que usted considera generan las basuras en el río Pasto?

R  
:  
\_\_\_\_\_

---

---

8. ¿Cuáles son los líquidos que llegan al río Pasto y lo contaminan?

---

---

9. Describa las consecuencias de que las aguas negras de las alcantarillas o desagües lleguen directamente al Río Pasto

---

---

10. ¿Para usted es importante que hayan árboles, arbustos cerca la orilla del río Pasto? ¿Por qué?

R:

---

---

11. Describa como deberían ser las dos orillas del río Pasto

R:

---

---

12. Qué opina usted al observar que hay muchas casas, edificios y calles construidas sobre las orillas del río Pasto

R:

---

---

13. Describa las acciones que desde su casa puedan estar contaminando al Río Pasto

R:

---

---

14. ¿En qué sitio botan los residuos grasos y de aceite que se producen en su casa?

R:

---

---

---

---

15. ¿Que sientes cuando arrojas basura en la calle?

R:

---

---

---

16. Tú consideras que hay consecuencias de tirar basura en la calle, colegio y parques sobre el río Pasto. Si tu respuesta es sí, menciona las consecuencias.

R:

---

---

---

---

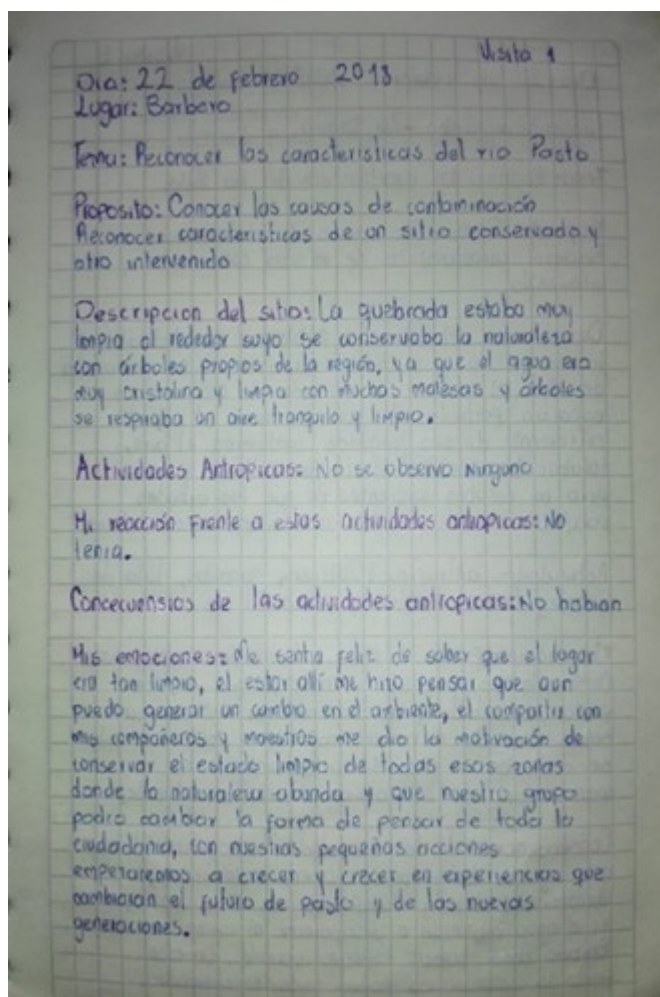
### 7.3 Anexo C: Formato Diario de Campo estudiantes

#### Anexo C: Formato diario de campo



**FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS Y EDUCACIÓN**  
**MAESTRIA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO**  
**SOSTENIBLE**  
**GRADO OCTAVO**  
**FECHA DE APLICACIÓN:**



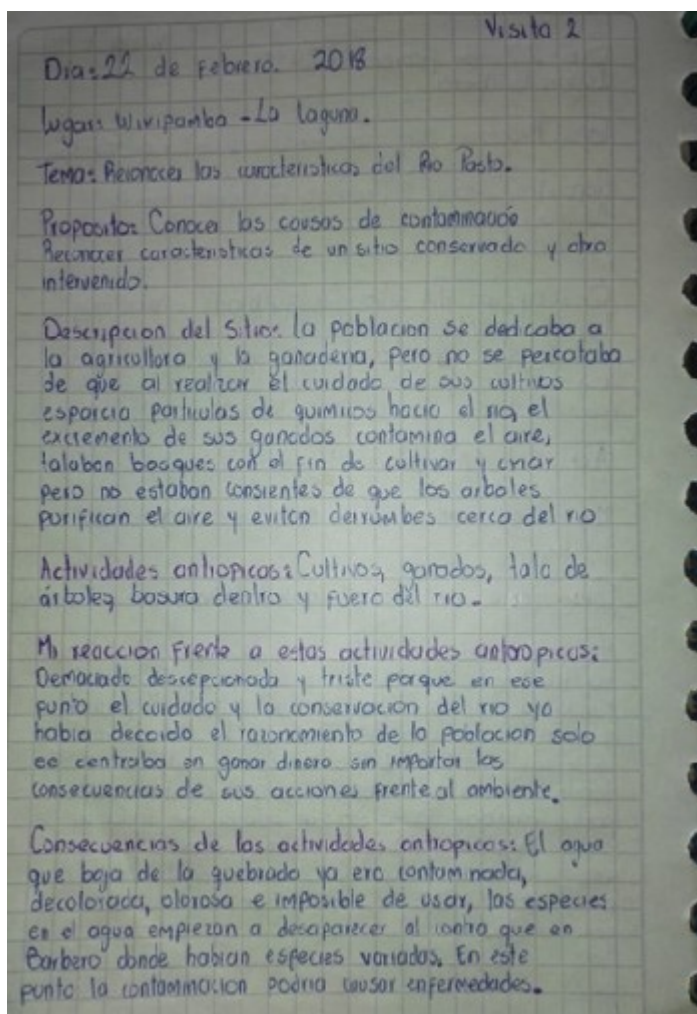


## 7.5 ANEXO E: Diario de campo de estudiante, zona con actividades antrópicas que afectan al río Pasto

### Anexo E: Diario de campo de estudiante



**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y EDUCACIÓN**  
**MAESTRIA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO**  
**SOSTENIBLE**  
**GRADO OCTAVO**



## 7.6 ANEXO F: Entrevista sobre características físico-químicas y los macroinvertebrados

### ANEXO F: Entrevista



**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR.**

**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y EDUCACIÓN.**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE.**

**Objetivo:** Clasificar las condiciones físico-químicas y macroinvertebrados como bioindicadores del río Pasto, entre una zona que ha sido intervenido de forma antrópica y otra zona que se encuentra en estado de conservación

**Instructivo:** La siguiente información que usted suministre será muy importante para conocer las diferencias entre una zona conservada y una zona intervenida por el ser humano y se usara solo con fines académicos, si presenta alguna duda durante la aplicación de la encuesta por favor diríjase al estudiante que está asignado, el cual resolverá sus dudas. Sea muy sincero en cada una de sus respuestas.

**1. Describa la importancia de conocer la alcalinidad en el agua**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. ¿Cuál es la causa de que exista una diferencia en la alcalinidad en las zonas muestreadas?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. ¿Cuál es la causa de que exista una diferencia en la concentración de nitrito en las zonas muestreadas?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**4. ¿Por qué es importante conocer la concentración de nitrito en el agua?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5. ¿Cuál es la causa de que exista una diferencia en la concentración de cloruro en las zonas muestreadas?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**6. ¿Por qué es importante conocer la concentración de cloruro en el agua?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**7. ¿Por qué es importante una alta concentración de oxígeno disuelto en el agua?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**8. ¿Cuáles seres vivos dependen del oxígeno disuelto en el agua?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**9. Mencione que sucede con la cantidad de oxígeno disuelto en las zonas que se observa mayor disposición de residuos**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**10. ¿Cuál es la diferencia entre los macroinvertebrados entre las dos zonas muestreadas?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**11. ¿Por qué existe esta diferencia de especies de macroinvertebrados entre las dos zonas muestreadas?**

R: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **7.7 ANEXO G: Resultados de análisis de agua de parámetros físico-químicos del río Pasto**



SECCIÓN DE LABORATORIOS  
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS  
Página: 1  
Versión: 03  
Vigente a partir de:  
2014.05.19

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parámetros, pH, GRASAS Y ACEITES, SÓLIDOS TOTALES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO, DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO, según Resolución No 3566 del 11 de diciembre de 2014"



FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 2018-03-22 REPORTE No: LAQ-R-23B-18

ÁREA: LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO Y AGUAS

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL TECNICO INDUSTRIAL ITSIM	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	PASTO	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	3206692664	Sitio de Toma:	PASTO
nit:	0	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: GINNA NARVAEZ
e-mail:	ginnanar@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2018-02-27
Solicitud No:	LAQ-C-26-18	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2018-02-28

TIPO DE ANÁLISIS SOLICITADOS: FÍSICOQUÍMICO PARCIAL

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	DESCRIPCIÓN
					LAQ-51-18
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO <sub>3</sub> /L	2018-02-28	8,28
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2018-02-28	<0,7
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO <sub>2</sub> - B	COLORIMETRICA	mg N-NO <sub>2</sub> / L	2018-02-28	<0,005
OXIGENO DISUELT	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O <sub>2</sub> / L	2018-02-28	6,10



SECCIÓN DE LABORATORIOS  
INFORME DE RESULTADOS

Código: LBE-PRS  
Página: 1  
Versión: 03  
Vigente a partir de:  
2014.05.19

"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parámetros, pH, GRASAS Y ACEITES, SÓLIDOS TOTALES, SÓLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO, DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO, según Resolución No 3566 del 11 de diciembre de 2014"



FECHA EMISIÓN RESULTADOS: 2018-03-22 REPORTE No: LAQ-R-23B-18

ÁREA: LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO Y AGUAS

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRAS	
Solicitante:	INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL TECNICO INDUSTRIAL ITSIM	Tipo de Muestra:	AGUA CRUDA
Dirección:	PASTO	Tipo de Muestreo:	SIMPLE
Teléfono:	3206692664	Sitio de Toma:	PASTO
nit:	0	Responsable del Muestreo:	EXTERNO: GINNA NARVAEZ
e-mail:	ginnanar@gmail.com	Fecha de Muestreo:	2018-02-27
Solicitud No:	LAQ-C-36-18	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	2018-02-28

TIPO DE ANÁLISIS SOLICITADOS: FÍSICOQUÍMICO PARCIAL

PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	DESCRIPCIÓN
					LAQ-51-18
ALCALINIDAD TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2320 - B	TITULOMETRICA	mg CaCO <sub>3</sub> /L	2018-02-28	8,28
CLORUROS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 CL- B	TITULOMETRICA	mg Cl/ L	2018-02-28	<0,7
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO <sub>2</sub> - B	COLORIMETRICA	mg N-NO <sub>2</sub> / L	2018-02-28	<0,005
OXIGENO DISUELT	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O <sub>2</sub> / L	2018-02-28	6,10

### 7.8 ANEXO H: Macroinvertebrados encontrados en las zonas visitadas por los estudiantes

Macroinvertebrados			Zona conservada	Zona con actividades Antrópicas
Clase	Orden	Familia	Quebrada el Barbero	Wikipamba
Insecto	Diptera	Chironomidae	✓	✓
Crustacea	Amphipoda	Hyalellidae	✓	✓
Insecta	Ephemeroptera	Beatidae	✓	✓
Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	✓	✓
Insecta	Plecoptera	Perlidae	✓	
Insecta	Trichoptera	Madropsychida e	✓	
Insecta	Coleoptera	Elmidae	✓	✓
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	✓	

Insecta	Hemiptera	Veliidae	✓	
Anelido	Oligochoeta			✓
Insecta	Ephemeroptera	Leptophebiae		✓
Insecta	Diptera	Tipulidae		✓

**7.9 ANEXO I: Diploma de participación en el encuentro ambiental “Premio Atures” de la alcaldía de Pasto**





### 7.10 Anexo J: Matriz de categorización

Objetivos	Código	Categoría: necesitan un código	Código	Subcategoría	Fuente	Instrumento		
1. Identificar los imaginarios que los estudiantes tienen respecto a la contaminación del río Pasto	A1	Imaginarios	A1a1	Recurso Hídrico	Estudiantes	Observación y revisión documental Grupo focal Entrevista estructurada		
			A1a2	Residuos que caen al río				
	A2	Contaminación	A2a1	Acciones en el entorno del estudiante	Estudiantes	Observación y revisión documental Grupo focal Entrevista estructurada		
2. Determinar las causas de contaminación de la parte alta del río que afectan la calidad del agua que abastece al municipio de Pasto	C1	Causas de contaminación en la parte alta del río Pasto	C1c1	Agroquímicos  Deforestación  Cultivos  Ganadería	Estudiantes	Observación y revisión documental Diario de campo		

				Residuos solidos Aguas negras				
2. Clasificar las condiciones fisico-químicas y macroinvertebrados como bioindicadores del rio Pasto, entre una zona que ha sido intervenido de forma antrópica y otra zona que se encuentra en estado de conservación	B1	Características químicas	B1b1	Nitratos	Estudiantes	Observación y revisión documental Entrevista estructurada		
			B1b2	Cloruros				
			B1b3	Cantidad de oxígeno disuelto				
	B2	Macroinvertebrados	B2b1	Macroinvertebrados	Estudiantes	Observación y revisión documental Entrevista estructurada		

7.11 Anexo K: Muestra de entrevista desarrollada

1. Mencione porque es importante para usted el río Pasto	2. Describa en que condiciones se encuentran el río Pasto	3. ¿Que siente usted o cuál es su percepción del estado actual del río Pasto?	4. ¿Qué importancia tiene el río Pasto para la flora y fauna?	5. Mencione clases de basura que usted considera contaminan al río Pasto	6. Escriba las clases de basura que usted considera que más están contaminando al río Pasto	7. ¿Cuáles son las consecuencias que usted considera generan las basuras en el río Pasto?	8. ¿Cuáles son los líquidos que llegan al río Pasto y lo contaminan?	9. Describa las consecuencias de que las aguas negras de las alcantarillas o desagües lleguen directamente al Río Pasto	10. ¿Para usted es importante que hayan árboles arbustos cerca la orilla del río Pasto? ¿Por qué?	11. Describa como deberían ser las dos orillas del río Pasto	12. Qué opina usted al observar que hay muchas casas, edificios y calles construidas sobre las orillas del río Pasto	13. Describa las acciones que desde su casa puedan estar contaminando al Río Pasto	14. ¿En qué sitio botan los residuos grasosos y de aceite que se producen en su casa?	15. ¿Que sientes cuando arrojas basura en la calle?	16. Tú consideras que hay consecuencias de tirar basura en la calle, colegio y parques sobre el río Pasto. Si tu respuesta es sí, menciona las consecuencias.
No tiene mucha importancia para mi	Demaciadl contaminado, hay personas que no colaboran, y pues contaminan y eso poco de mal olor.	Decepción porque ahí personas que cuidan y mientras unos cuidan los otros contaminan y eso no es.	El agua.	La verdad toda porque todo votan en el río	Mas que todo los empaquetados y pues todo lo que botan	Que cada vez se va contaminando mas.	Pienso que el agua de las alcantarillas	El agua sucia, hace que contamine mas.	Nose.	Limpias, pero por la contaminación sólo lo mas alto es limpio a la medida de que va bajando va estandl contaminada.	Pienso que las aguas negras can para el río Pasto	Pues de mi casa no porque nosotros no vivims serca al río	En la basura y pues esas es el que se lleva	Nunca lo hago prefiero guardarla y al llegar a la casa botarla	No se
Para mí es importante que se vuelva más limpio que todas las personas ya no tiren basura	Mal porque ay tiran todos la basura y también tiran los desechos de las alcantarillas	Triste porque las personas que no tiran basura más lo asen	No me acuerdo	Bolsas, botellas, plástico . Desechos de alcantarillado.	Plástico.desechos de alcantarillado	Que contaminan el río y el olor es feo	Los líquidos que llegan ay son los desechos de alcantarillado	Lo contaminan y lo asen oler mal	Si para que los árboles y arbustos retengan las grandes cantidades de tierra con las raíces y no provoqe un desmoronamiento	Sin carreteras y con muchos árboles	Que en algún momento todo eso se va a derrumbar porque nada está sosteniendo la tierra	Ir al baño	No se	Culpa por tirar basura y no recogerlo	Si las constancias son que se vuelve tóxico y va a oler mar
El río pasto es importante para mi porque es uno de los recursos naturales más especiales que tenemos en nuestra ciudad	No se encuentra bien, ya que si contaminación es inevitable por los desechos sustancias químicas y no es un río normal que no esté tan contaminado	Un estado en recuperación a largo plazo con nuestro proyecto de ecoguardianes para así poder recuperar una parte de nuestro río	La verdad no tengo una buena razon, pero si esta es una parte importante para nuestra flora y fauna	Las llantas no usadas, escombros, líquidos de empresas, gasolina puede ser, bolsas , botellas de plástico y demás	Desechoooooos líquidos tóxico y llantas	Simplemente no entiendo lo que es cuidar unos de nuestros privilegios que se están agotando poco a poco y que nosotros mismo estamos acabando con ello	Gasolina, aceites y algunas sustancias de empresas como dije	Aumenta cada vez más el nivel de contaminación, y en vez de hacer algo bueno con esto lo contaminamos más con estos lividos y desagües	Creo no estoy segura pero si es muy importante hacer evitariamos que algunas personas captan la idea de CUIDAR poniendo árboles para en si crezcan en su zona cerca a un río y evitar que la gente haga ese tipo de cosas	Pues las dos orillas están rodeadas por cercas ya que el río se encuentra a mitad del río para evitar problemas pero si fuera bueno que estuviera rodeada con algunos árboles para darle ambiente de ecosistema?	Estas son algunas razones por las cuales entran muy fácilmente basuras y despachos al río, por que simplemente la gente puede botar la basura sin ningún esfuerzo al río en vez de botarla en su lugar correcto, entonces no me parece del todo que habitan este tipo de lugares alrededor del río porque sería inivitable que ellos NO botarán o arrojarán estos tipos de desechos	Desde mi casa no creo porque una razón vivo muy lejos del río y pues siento que hago lo posible por no contaminar, me entienden? Estoy tratando de no desechas cosas como un papeles o sustancias líquidas porque tengo la idea de que eso llegará justo al río	Siento no estoy segura qué en lugares donde se producen estas cosas. Es dónde se encuentran tipo empresas, locales que va a pasar a que fomenten y vendan este tipo de materiales de frente o cosas así	Siento que hogé un mal para mi misma estas cosas. Es dónde yo nunca sabe lo que va a pasar a futuro con cualquier cosa o causa que haga	No estoy segura del todo
Para mí es importante porque es el abastecedor de agua potable para la ciudad y alrededores, y se la puede consumir sin riesgos para la salud.	Pues yo pienso que debe seguir en mal estado con succidad con montones de basura en el.	Pues la verdad yo me siento mal que la gente no tenga conciencia de que el agua que ellos nos brinda el agua y que de ella nos sirve y aun así no lo cuiden	Sirve porque para que la vegetación crezca bien y los animales se hidraten de el y hagan sus habitas alrededor de el	basuras, desechos químicos, aguas residuales, plasticos.	químicos y desechos orgánicos.	Primero que todo que la gente bota basura en el, los desagües	mas que todo los químicos	Que eso es fatal porque altera en Ph de el río y con el tiempo ya no vamos a tener que beber	si, porque esto evita desborde, y también que ataja la basura	limpias y en su alrededor arboles	Si, y en lo que nos explico eso es muy malo	las alcantarillas que hay en mi patio	en el lava platos	me siento mal apesar de que nunca arrojo basuras en el	si, sobre todo de nuestro colegio porque seria fatal el monton de basura que se generaria en el río
el río pasto es una gran fuente de recurso hidrico aparte de ser un buen lugar de turismo y ayuda en el desarrollo de nuestra ciudad	en estado de contaminación y abandono por parte de los ciudadanos	siento bastante triste por la contaminación de un elemento natural tan importante para nuestra ciudad y el cual con tanta contaminación a afectado gran parte de nuestra ciudad	animales.plantas necesitan de esta agua para abastecerse, crecer y sobrevivir	desechos sanitarios, residuos inorganicos, residuos quimicos	basuras inorganicas,	malos olores, no hace el agua potable menos apta para el contacto afectando a la poblacion cercana	escrementos de animales y personas, residuos quimicos	lo contamina haciendo que el río tome color y olor desagadable y vivan muchas bacterias	para evitar desbordamientos, erosiones, y refugios de animales	con arboles, rocas, varias plantas	que pueden haber desbordamientos, humedad en las casas, mal olor, y muchos desechos de esas casas contaminarian al río	en mi casa procuramos cuidar mucho el ambiente pero la separacion de residuos debe ser muy importante y evitar desecharlos por alcantarillas	se guardan en botellas y tirar en la basura de elementos no reciclables	muy mal ya que es nuestro ambiente y de las futuras generaciones	si, genera un mal ambiente, contaminación, mal olor, y escases de recursos naturales

El importante porque con el desarrollo la ciudad mejora nuestra vida	Esta en malas condiciones, pues hay demasiada contaminación por basura, abono y líquidos contaminantes	Siento demasiada decepción por como ha llegado a estar el río y que los ciudadanos no estamos conscientes de que si contaminamos nos afectamos a nosotros mismos y a los demás	Pues la aves y los animales buscan abastecerse de agua, al igual que las plantas necesitan crecer con agua limpia y si esta contaminado muchas especies desaparecerían de nuestra región	La orgánica y la inorgánica y la sanitaria	Las basuras inorgánicas, estas tardan mucho tiempo en desaparecer y contaminan cada vez mas.	Los ciudadanos prefieren las industrias antes que la naturaleza	Residuos de insecticidas, excremento de los animales	Se desbordaría el río, habría malos olores y enfermedades afectarían a la población cercana	Si, porque no habría derrumbes, los ciudadanos evitarían construir y se mejoraría la calidad de agua	Tendría 30 metros al rededor lleno de arboles y plantas	Esta mal que construyan cerca los riesgos de derrumbes son altos y además no tienen calidad de vida viviendo en medio de malos olores y basura	Los residuos sanitarios, y cuando sacamos la basura alguna puede terminar en el río, consumimos productos empaquetados de fábricas que depositan sus residuos en el río aumentando su contaminación	En la basura	A veces lo hago sin pensar en las consecuencias pero trato de evitar hacerlo	Si claro, algunas paran en el río, en los estómagos de los animales y hasta en las puertas de nuestros vecinos. Se aumentaría la contaminación de el ambiente, los ríos, y para ser exagerados caminaríamos en medio de toda la basura sin importarnos nada
para mi es importante porque de esa agua muchos animales y plantas se abastecen para poder vivir.	pues ase tres meses estaba menos descontaminado y tenían que hacerle mantenimiento.	las condiciones que me parecen son que esta mejor que antes y ya no esta tan contaminado como lo estaba.	la importancia que tiene para la flora es que esa agua les ayuda a crecer a las plantas que están a sus orillas y para la fauna para que los animales se puedan hidratar y no mueran deshidratados.	Las clases de basuras serían las llantas, el plástico, los aceites, el cartón, las latas de cualquier bebida, los alambres de luz, el papel.	la basura que esta contaminando el río pasto son el plástico, las llantas y los aceites como lo son el petrodiesel (ACPM) y la gasolina.	las consecuencias que generan son la contaminación de el agua por la cual esta no puede ser ingerida por los animales ni la humanos porque causaría la muerte.	los aceites, aguas asidas, aguas residuales, agua domestica, agua residual industrial.	no se podría consumir por los animales y los humanos, se la podría tratar pero llevaría mucho tiempo	no es tan importante porque si las plantas absorben esa agua podrían morir porque tiene aceites que la contamina	podrían ser con plantas y menos descontaminadas sin ningún residuo que las contamine	pues que las aguas contaminadas de los baños y lavaplatos de las casas y edificios desembocaría en el río y causaría la contaminación	cuando se lava los platos, la ropa, cuando nos bañamos	estos residuos se los bota en el alcantarillado	me siento con un remordimiento porque yo soy una causante de la contaminación pero después me doy cuenta y lo levanto	si porque esa agua toma todo pasto y no se podría consumir porque es toxica para nuestra digestión y no es sana.
Para la energia en la ciudad	Mala por cuestiones de basuras y desechos toxicos	Cada día va mejorando	Ninguna	Basura casera, escombros, aceites de autos	Acetate de autos y escombros, y los desagües	Todos los desagües van hacia el y esta en la mitad de la ciudad y se contamina mas	Acetate autos, desagües y ACPM	A través de eso llegan los líquidos que lo contaminan	Si, para que no se desborden las montañas, den oxígeno y ayuden al río	Para mi deberían ser llenas de árboles y de naturaleza	Que se pueden llegar a derrumbar o inundar, y ya que están serca del río más lo contaminan	Ninguna ya que no vivimos cerca al río	En los botes de basura y son separados	Me siento mal ya que se que estoy contaminado el medio ambiente, mi mundo siento decepción	Si, porque al botar basuras sea en la calle o en el río nos contaminamos cada vez más y respiramos aire sucio, y con la basura que votamos algún animalito lo confundiría y se moriría.
para mi el río pasto es importante porque le daría un buen aspecto a la ciudad si estaría en buenas condiciones	el río pasto se encuentra muy contaminado por lo que arrojan basura muebles y muchas cosas mas que dan mal aspecto al río pasto	me siento muy decepcionado con la gente que no respeta al río pasto	el río pasto le daría agua a la flora para así dar oxígeno a las personas y a la fauna para hidratarlos y no mueran de sed	desechos inorgánicos,muebles, colchones,etc	muebles y colchones	aparte que dañan el agua le da mal aspecto al río pasto	ácidos,acetate,aguas negras,etc	contaminarían al río pasto y afectaría a la flora y fauna que esta al rededor del río pasto	si,porque así ayudaría a que no se desborde el río	devén tener 30 metros libres para sembrar arboles para que así no se desborde el río pasto	que esta mal por que el río pasto no tienes suficiente espacio requerido	el acetate de cocina que se lo desecha por el sifón de desagüe	por el sifón de desagüe	por lo general busco un bote de basura en el cual depositar el residuo	si,porque pueden tapar las alcantarillas e igualmente contaminar el río pasto
Porque provee agua potable para la ciudad	En un condición estable, con poca basura	Me siento bien ya que lo miro que no está tan mal y a ido mejorando	Es que con el estos pueden sobrevivir, ya que el río es necesario	Pañales, botellas, desechos de comida, hiepor, talegas	Petro, llantas, botellas, empaques de cualquier sustancia	Dañan ciudades, contaminan, hacen daño a los animales acuáticos	La gasolina	Se va poner en mal estado el río, lo que perjudicará a todos, va a oler mal y no ayudará a el ambiente	Si, porque así ayuda a que las corrientes no pasen a mayores	Deberían ser rectas y altas	Pues que es normal aunque deberían tener cuidado	El no separar el resto de basura para que emas pueda llevar lo que es	Pues el vuelve a la botella de acetate una vez este frío	No lo hago, aunque una vez si y no me sentí muy bien y lo recoji	Si, ya que esto llega al río y se contaminara y si no hacemos nada al respecto no saldrá muy bien las cosas

Principalmente creo que un río es importante porque tanto los seres vivos que lo habitan y nosotros como seres humanos podemos ser beneficiados de los recursos que este nos ofrece.	Mal estado, tiene un alto nivel de contaminación debido a los desechos que son tirados cada día en él.	Creería una gran decepción por parte de las personas inconscientes y con falta de seriedad que contaminan el río sin saber que ahí habitan seres vivos y que esta nos favorece a todos.	Muchos desechos como llantas, plásticos, muebles, ropa, envases, entre otros.	Objetos en mal estado o incluso en descomposición.	Los desechos plásticos son el mayor predominante de contaminación en este río.	Como consecuencia tenemos un alto nivel de basuras, una agua sucia y con muy mal olor que a nosotros mismos nos puede causar enfermedades pero sobre todo la muerte de los seres que habitan en él, a causa de su envenenamiento por las mismas.	Líquidos que provienen de las fábricas o empresas cerca del río además creo que este está conectado con el alcantarillado de la ciudad.	Nuevamente malos olores debido a los desechos que son expulsados del baño al río, estas condiciones pueden atraer otras especies que pueden denigrar el lugar.	Aunque puede ser una buena idea ya que le daría un toque más natural al río, puede que debido a la contaminación los árboles alteren su cantidad de nutrientes	Limpias sin residuos ni malos olores.	Una mala idea porque no se debería hacer esto debido ya que la contaminación es mas propensa por los desechos que salen de estas.	Los desechos que se están botando por el inodoro, baño, lavaderos o otros conductos que se dirigen al río.	La caneca de basura	Aunque ahora que tengo mas consciencia sobre el tema ya no lo hago, podría decir que antes aunque el tema del cuidado ya lo tenía y aun así lo seguía haciendo era una gran decepción de mi mismo por no saber que estos recursos son muy importantes para todos en general y que hay que saberlos aprovechar obviamente cuidándolos siempre.	Si por que debido a los vientos o incluso las mareas que se dan por la lluvia la basura puede llegar fácilmente al río.
Para mí el río no tiene importancia	Pésimas por lo que tiene un grado muy alto de contaminación	Me preocupa por lo que si seguimos botando basura puede haber inundaciones		Plásticos cartón vidrio todo lo que se demora en descomponerse	Plásticos esos fecales residuos tóxicos	Malos olores el agua no es potable	Eses fecales orines	Hace que el agua no sea potable y que tenga un olor muy feo	Si por qué con las raíces se puede sostener las orillas y podemos evitar derrumbes	Con flora y sin basura	Me preocupa por lo que puede haber un gran derrumbe y las personas que vivan hay pueden quedar sin hogar	Nosotros resiclamos y no creo que contaminemos el río	Nosotros lo reutilizamos para engrasar cosas de cargo de conciencia	Si por lo que si llueve puede llegar la basura al río y tapamos las alcantarillas	
El río Pasto es importante ya que ayuda en el bienestar de toda una ciudad sirviendo como una fuente de agua para seres vivos aunque para llegar a serlo debe de sufrir unos tratamientos.	El río Pasto se encuentra en pésimas condiciones debido a la alta contaminación que hay en este pues la ciudadanía no lo cuida de la manera adecuada pero hay que aclarar que en ciertas partes es un río hermoso con unas condiciones excelentes pues aun los humanos no la llegan a contaminar.	Es algo decepcionante pues algo tan importante para los seres humanos, estos mismos lo contaminan y es realmente triste como destruimos algo tan bello que si no estuviera tan contaminado nos ayudaría en muchos aspectos.	La importancia que tiene este río para la flora y fauna es mucha pues ayuda a que muchos ecosistemas funcionen de manera adecuada.	Plástico, papel, cartón, aluminio, desechos de comida, restos de electrodomésticos, mueblaría y ropa.	Plástico, papel, aluminio y desechos de comida y restos de ropa.	Las consecuencias que se generan es un color oscuro al agua al igual que un mal olor, también puede provocar que se desborde el río debido a que la basura se acumula mucho además de que no ayuda en la flora y fauna del río pues interfiere en el proceso de estas.	Al río llegan varios líquidos como aguas negras, varios tipos de aceites como de cocina o de carros.	Las consecuencias que se dan al llegar estos líquidos al río es que afectan a la flora y fauna, además de contaminar el río provoca un mal olor y color.	Si esto es muy importante ya que ayuda mucho al río protegiendo su tierra y brindándole nutrientes que ayudaría a su fauna y a flora, además de adornar y darle vida al paisaje.	Las orilla deberían estar llenas de árboles y muchos animales, dando vida a todo un ecosistema.	Me parece que esto es una ignorancia pues tendríamos que tener sentido común y saber que esto es algo muy malo pues afecta mucho al río además de contaminarlo y alterar su ecosistema, por esto creo que estos lugares deberían ser construidos muy lejos de los ríos para no acabar con todo un ecosistema.	Las acciones que pueden estar contaminado al río es tirar algunos desechos por el sifón del lava platos.	Los residuos grasosos y aceites se depositan en una bolsa plástica y después son arrojados a un contenedor de basura.	En la actualidad no lo hago, pero cuando era pequeño lo hacia algunas veces y me arrepiento mucho pues esta muy mal y provoca muchos problemas en la naturaleza.	Si ya que estas basuras podrian estar llegando al río y contaminarlo, por eso es preferible arrojar la basura en sus respectivos contenedores, las consecuencias que provoca esto es que el río poco a poco se destruya.
Porque es un río importante para el pasto	Se encuentra en malas condiciones	Pues es un poco triste ya que la gente no lo cuida mucho	Ninguna creo yo	Los pañales los aceites entre otros	Los aceites y las aguas negras	Que el agua se vuelve mala para los animales que la habitan y genera un mal olor	Aguas negras y aceites de cocina y de autos	Que hacen que el agua genere un mal olor	Si porque hacen que el agua sea un poco mejor	Deberían ser con más flora	Que las aguas negras llegan más rápido	No, No se cual podrían ser las acciones que podrían llegar al río pasto directamente	A la basura	Me siento un poco mal	Si
Por que gracias a los ríos lagos y mares tenemos vegetación en el planeta	En muy malas condiciones	Tristeza	Es importante por que las flora se alimenta del agua	Todo tipo de basura como las botellas de plástico y de vidrio o el talego plástico etc	Las botellas, las talegas	Los desagües que ay en pasto y llegan directo a este río y las personas que tiran basura o comienzan a quemar o a tirar cosas tóxicas que contaminan	El de las tuberías que llegan directo al río y muchas veces las personas tiran varios tipos de liquido ya sean alcohol o alguna sustancia tóxica	La consecuencia es de las personas que dañan las alcantarillas y no hacen nada para repararlas y las demás personas no les incomoda estar a lado de un río contaminado	Si por que tienen directamente el agua del río al igual que las plantas	Llena de árboles para que ninguna persona pueda tirar basura o algún desecho tóxico	Sobre los desagües y las alcantarillas que hay debajo del suelo y llegan directo al río	No	Culpa por que ay personas que trabajan en recojer la basura de las calles y tratan de tener la ciudad limpia y no personas que arrojan basura no piensan en las consecuencias que eso nos lleva a un futuro catastrófico		

## 7.12 Anexo L: Autorización de uso de fotografías y videos de estudiantes

### Autorización de uso de fotografías y videos de estudiantes

En la inclusión de su hijo/a en el proyecto de investigación de la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial, se encuentra participando en una serie de actividades escolares que se realizan con su autorización en entornos distintos a los espacios de la Institución educativa, en algunas ocasiones se realizan fotografías y videos con fines pedagógicos, y dado que el derecho a la propia imagen, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, la Institución educativa municipal Técnico Industrial solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o tutor del (la) estudiante Jaider Estiben Chapal Lopez identificado(a) con tarjeta de identidad número 100 4509668, para poder capturar fotografías, y poder publicar las imágenes en las cuales aparezcan individualmente o en grupo que con carácter pedagógico se puedan realizar a los estudiantes de la Institución. Por lo anterior descrito le solicitamos comedidamente especificar si esta de acuerdo con esta autorización.

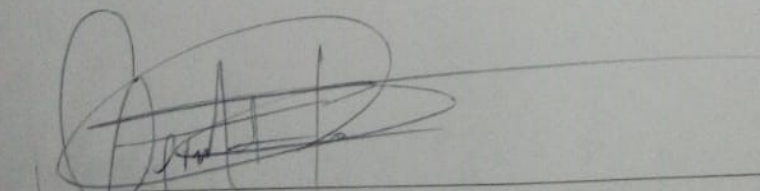
Señor/señora: Bernan Arturo Chapal Yackeno con C.C No 12'993.934 de Pasto, como padre/madre o tutor del estudiante: Jaider Estiben Chapal

Autorizo

No Autorizo

A la Institución Educativa Municipal Técnico Industrial la reproducción, exhibición y difusión en cualquier formato, tradicional o electrónico, de las imágenes que se muestran ya sea en video o en fotografía, siempre y cuando sean usadas en contextos pedagógicos.

En san Juan de Pasto se firma el 20 del mes 02 y año 2018



Firma

Padre, madre o tutor legal