

**Estrategias de educación ambiental, consolidación de un SIG y  
establecimiento de bioindicadores del área protegida parque ecológico  
humedal Coroncoro (Villavicencio) para aportar a su conservación y  
manejo sostenible**

Balaguera Rene & Ibáñez Karen

Directora: Angélica Rocío Guzmán Lenis, Bióloga MBA MSc

Junio 2018

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

CEAD Acacías - Zona Amazonía Orinoquía

Ingeniería Ambiental

Villavicencio (Meta)

Copyright © 2015 por Balaguera Rene, Ibáñez Karen & Guzmán Angélica. Todos los derechos reservados.

Proyecto de Investigación Aplicada como requisito para optar al título en Ingeniería Ambiental

## **Dedicatoria**

A mis padres, por su amor y ejemplo, a mis hermanos por su apoyo.

Dedico este proyecto a mi familia, son las personas más importantes en mi vida, mi apoyo incondicional, quienes han estado y estarán junto a mi en el camino de la vida.

## **Agradecimientos**

A mi familia agradezco por su apoyo incondicional para desarrollar todas mis metas, a la familia Acosta Rivera e Ibáñez Rodríguez por creer en mí, en mis capacidades y guiar mis pasos durante el desarrollo de mi carrera.

Agradezco a mis padres por la confianza, el apoyo y el amor incondicional que me brindan, la confianza que depositan en mí y la fuerza para sacar adelante mis proyectos personales, a mis hermanas quienes son la fuente de mi felicidad y la inspiración a ser cada día una mejor persona, pues ellas siguen mis pasos.

Agradecemos al Señor Rector Pedro Luis García García de la Institución Educativa Catumare de la ciudad de Villavicencio, al Ing. José Guillermo Parrado y a sus estudiantes de la media técnica en gestión ambiental por su apoyo en el desarrollo de los talleres de educación ambiental de nuestro proyecto.

## **Resumen**

El presente trabajo lleva a cabo el desarrollo de actividades pedagógicas, forestales e ingenieriles, con el fin de hacer un aporte a la conservación del Área Protegida (AP) Parque Ecológico Humedal Coroncoro, Villavicencio; a través de la identificación y reconocimiento de las principales especies arbóreas y faunísticas que pernoctan en el AP, el estudio de bioindicadores hídricos, la articulación de actividades de educación ambiental con la Institución Educativa Colegio Catumare, que incluyen la aplicación de talleres y la creación de carteles a base de material reciclado para la señalización del sendero ecológico; y la creación de un Sistema de Información Geográfica - SIG, donde se delimita y ubica todos los puntos intervenidos: señalización, ronda de protección, área total, indicadores ambientales encontrados, zonas afectadas, y todo aquel punto geográfico que permita hacer un reconocimiento del área con el fin de realizar una continua alimentación por parte de entidades públicas y privadas para compartir con la comunidad.

Con los datos se gestiona la inclusión del proyecto de educación ambiental como PROCEDA de la ciudad, esperando que la comunidad se fortalezca en trabajo social y ambiental y que dé continuidad al proyecto, articulado con los entes competentes y partes interesadas, de esta forma realizar un impacto positivo en el Parque Ecológico Humedal Coroncoro que aporte a su conservación y uso sostenible.

**Palabras Claves:** Educación, Humedal, Indicadores ambientales, Sistema de información geográfica.

## **Abstract**

The present project carries out the development of educational, forestry and engineering activities with the aim of enriching the Protected Area (PA) of the Coroncoro Wetland Ecological Park, Villavicencio, through the identification and recognition of the main flora and fauna species that inhabit the PA and the study of bio-indicators of water. In addition, it has articulated with the Institución Educativa Colegio Catumere in the development of environmental education activities through the application of workshops and the creation of posters based on recycled material for the signposting of the ecological path.

Through a Geographic Information System - GIS, it is delimited and located each and every one of the points intervened: signposting, protection round, total area of environmental indicators found, affected areas, and any other geographical point that allows to make a recognition of the area in order to make a continuous feedback by public and private entities to share with the community.

The data is used to manage the inclusion of the environmental education project as PROCEDA of the city, hoping that the community will be strengthened in social and environmental work and that it will give continuity to the project, articulated with the competent entities and stakeholders, in order to make a positive impact on the Coroncoro Wetland Ecological Park and contribute to its conservation and sustainable use.

**Keywords:** Education, Environmental indicators, Geographical information systems, Wetlands.

## Tabla de contenido

Capítulo 1. Introducción.....	12
Capítulo 2. Generalidades .....	13
Planteamiento del problema .....	13
Justificación .....	14
Objetivos.....	16
Capítulo 3. Marco de referencia. ....	17
Marco teórico y conceptual .....	18
Marco legal Nacional e internacional .....	22
Capítulo 4. Metodología.....	25
Enfoque de la investigación.....	25
Metodología desarrollada para el Objetivo 1.....	28
Metodología desarrollada para el objetivo 2. ....	29
Metodología desarrollada para el objetivo 3. ....	30
Metodología desarrollada para el objetivo 4 .....	31
Metodología desarrollada para el objetivo 5. ....	33
Capítulo 5. Resultados.....	34
Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 1. ....	34
Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 2 .....	40
Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 3 .....	41
Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 4 .....	43
Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 5. ....	45
Capítulo 6. Análisis. ....	46
Análisis para el objetivo 1 .....	46
Análisis para el objetivo 2 .....	47
Análisis para el objetivo 3 .....	48

Análisis para el objetivo 4 .....	49
Análisis para el objetivo 5 .....	50
Conclusiones .....	52
Bibliografía.....	55



## **Lista de tablas**

Tabla 1 Marco legal nacional e internacional	22
Tabla 2. Valoración índice calidad del agua por rango y clase.	33
Tabla 3. Índice biológico por familia general.	43
Tabla 4. Índice biológico por familia por estaciones de muestreo.	44

## Lista de figuras

Figura 1. Aplicación de estrategias de educación ambiental a los estudiantes. ....	29
Figura 2. Elaboración Carteles informativos a base de material reciclado. ....	30
Figura 3. Estación de muestreo tres con su respectiva división por ventanas.....	32
Figura 4. Datos generales de los estudiantes encuestados. ....	34
Figura 5. Datos relacionados con la percepción de educación y manejo conceptos.....	35
Figura 6. Datos relacionados con la conciencia ambiental individual. ....	36
figura 7: Generalidades del mapa, georreferenciación del AP.....	39
Figura 8. Datos relacionados con actores involucrados en contaminación del AP.....	41
Figura 9. Datos relacionados en la disposición a cambios en actividades. ....	42

## Lista de anexos

Anexo 1: Preguntas y respuestas encuesta 1.....	62
Anexo 2: Preguntas y respuestas encuesta 2.....	65
Anexo 3: Taller 1.....	67
Anexo 4: Taller 2.....	68
Anexo 5: Taller 3.....	70
Anexo 6: Tabulación de individuos en estaciones de muestreo.....	72
Anexo 7: Proyecto ciudadano de educación ambiental - PROCEDA.....	73
Anexo 8: Enlaces para acceder a soportes de las actividades realizadas.....	79

## Capítulo 1. Introducción

El Parque Ecológico Humedal Coroncoro es un Área Protegida (AP) de la ciudad de Villavicencio, que se encuentra definido como tal, debido a que sus condiciones ecosistémicas están medianamente alteradas, por tanto está designado especialmente para turismo y educación ambiental.

En la fase inicial del proyecto, se comprobó el vacío de información en el Plan de Manejo Ambiental – PMA, unido a un déficit en el sentido de pertenencia de la comunidad para la protección y manejo del AP, derivado del desconocimiento de la importancia ecosistémica del humedal; motivo por el cual se desarrolla el proyecto para demostrar la importancia ecosistémica, social y de educación ambiental del AP, y su representación en un SIG.

De acuerdo a la metodología aplicada, se realiza un diagnóstico documental del AP; se establece un SIG con todos los impactos positivos y negativos con su respectiva línea de tiempo; se desarrollan, aplican y evalúan estrategias participativas de educación ambiental con los grados décimo y once del colegio Catumare a partir de tres talleres con las temáticas: importancia de humedales, servicios ecosistémicos e impactos positivos y negativos a las áreas naturales; se realiza la instalación de 26 carteles informativos (construidos a base de material reciclable) distribuidos en el sendero ecológico, reflejando la interpretación positiva del recorrido; y se ejecuta un estudio de la calidad del agua basado en la técnica de macroinvertebrados acuáticos por valoración IBF, en tres estaciones de muestreo de las fuentes hídricas con las que cuenta el humedal; con esta información se plantea un proyecto ciudadano de educación ambiental - PROCEDA, ante la secretaría de medio ambiente de la ciudad de Villavicencio, para darle continuidad ciudadana al proyecto.

Con los resultados obtenidos, se determina que el desarrollo de estrategias de educación ambiental, la consolidación de un SIG y el establecimiento de bioindicadores del área protegida parque ecológico humedal Coroncoro, aportan a los objetivos de conservación y manejo sostenible del AP, dándole continuidad al proyecto con la inclusión del PROCEDA a la ciudad.

## **Capítulo 2. Generalidades**

### **Planteamiento del problema**

Históricamente, desde la creación del barrio Manantial, este espacio ha sido cuidado y preservado por la comunidad aledaña al sector, quienes siempre han mantenido esta área como centro de esparcimiento y recreación en los tiempos libres, ideal para el contacto con la naturaleza, sin siquiera salir del barrio; conducta y costumbre de las personas más antiguas.

El Parque Ecológico Humedal Coroncoro, Área Protegida, declarada en el artículo 019 de 2010 por Parques Nacionales Naturales de Colombia, ubicado al Nororiente de Villavicencio, con una extensión de 30,32 hectáreas incluyendo la ronda de protección, progresivamente ha sido degradada por actividades antrópicas, atentando contra su fauna y flora; constantemente se evidencia extracción de especies, desde madera (Yopo, Guácimo, Castañete, Caña Fístola); hasta tortugas, aves, serpientes, armadillos, entre otros. A pesar de los esfuerzos y actividades de los entes de control, éstos han demostrado ser precarios al momento de hacer cumplir la normatividad legal vigente. Como resultado, la comunidad sigue realizando un mal uso al AP, desarrollando actividades como disposición inadecuada de residuos sólidos, deforestación, contaminación al recurso hídrico, incineración de residuos, y afectación a la fauna; generando contaminación de tipo visual, atmosférico e hídrico, sin ningún tipo de control por parte de las autoridades.

### **Pregunta de investigación**

¿La implementación de estrategias de educación ambiental, el estudio de la calidad del agua y la formulación de un SIG, aportan a la conservación y manejo sostenible del área protegida Parque Ecológico Humedal Coroncoro (Villavicencio)?

## **Justificación**

La importancia de las AP radica en su riqueza ecosistémica y cultural que brinda beneficios y que socialmente se debe reconocer, estudiar y proteger para su protección y conservación a mediano y largo plazo. Es por este motivo, que surge la necesidad de mantener y proteger el parque Ecológico Humedal Coroncoro que brinda servicios ecosistémicos como regulación de fuentes hídricas, biodiversidad, captación de  $CO_2$  y mitigación del cambio climático, beneficios ambientales vitales para el ser humano y las generaciones futuras.

Debido a las condiciones geográficas y ubicación espacial del humedal, se da la oportunidad idónea para realizar un diagnóstico ambiental a partir del estudio de bio-indicadores, para determinar la calidad del agua a través de la caracterización de macroinvertebrados acuáticos, que por su capacidad a desarrollarse en aguas contaminadas, brindan información relevante sobre el estado del agua en el área de afloramiento de Caños Negros y su recorrido por el humedal.

La importancia de la conservación, estudio y transferencia de los datos recolectados en el proyecto, es el enriquecimiento de las estrategias de educación ambiental, que le permita a todas las organizaciones ambientales y entes privados que adelantan proyectos de conservación en los humedales de la ciudad de Villavicencio, contar con un documento de referencia para aplicarlas, y de esta forma aportar a la conservación y manejo sostenible del medio ambiente, así como a la educación ambiental para todas las comunidades que se encuentran ubicadas en el entorno. Se espera que con el modelo pedagógico con el cual se enfoca e inicia el proyecto, pueda madurar al punto que todos los colegios y organizaciones adopten un humedal, y en los alumnos y comunidad en general, crezcan valores ambientales y por ende, se gesticione una

generación con excelente desarrollo social y humano, con una relación positiva hacia el medio ambiente.

En la aplicación de los proyectos de conservación y estudio del Parque Ecológico Humedal Coroncoro, no se encuentra información referente a campañas de educación ambiental aplicadas en los senderos ecológicos, calidad de los recursos o delimitación de la ronda de protección con sus respectivas alteraciones, tampoco está estipulado dentro del plan de manejo ambiental medidas operativas para la conservación de AP específicos; motivo por el cual se desarrolla el proyecto y la aplicación de las herramientas informáticas, en la compilación de un archivo que contenga toda la información necesaria para aplicarlos, con sus respectiva identificación de especies, delimitación, ronda de protección, sendero ecológico, datos sobre los procesos legales e invasiones allí presentadas, puntos críticos afectados por acciones antrópicas. Todo lo anterior anexo a un Sistema de Información Geográfica – SIG, para un manejo eficaz y eficiente del área protegida.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Implementar estrategias de educación ambiental en el Área Protegida Parque Ecológico Humedal Coroncoro a través de la aplicación de un Sistema de información Geográfica que consolide datos ecosistémicos, sociales, institucionales y de educación del humedal, en pro de su conservación y manejo sostenible para complementar el Plan de Manejo Ambiental del AP.

### **Objetivos específicos**

- Recopilar información ecosistémica, social, institucional y de educación ambiental, que permitan el diagnóstico preliminar del área, consolidando la información en un SIG.
- Aplicar estrategias de educación ambiental que aporten a la conservación y manejo sostenible del AP, basados en el diagnóstico realizado.
- Evaluar cada una de las estrategias aplicadas en el proyecto ambiental, de acuerdo a la metodología diseñada.
- Establecer un sistema de bioindicadores del AP que aporte a su conservación y manejo sostenible.
- Gestionar la inclusión de las estrategias de educación ambiental aplicadas en los planes institucionales de las organizaciones involucradas en el AP.



### **Capítulo 3. Marco de referencia.**

El Parque Ecológico Humedal Coroncoro, está ubicado en el casco urbano al nororiente de la ciudad de Villavicencio; limita con el barrio Manantial, llamado así debido a los cauces que por allí pasan; barrio Covisan, Bosques de Abajam, Nueva Colombia y Vencedores; cuenta con una extensión de 30,32 hectáreas, incluyendo su ronda de protección, allí nace el Río Caños Negros, que se une al Caño Villalva, haciendo parte de la cuenca del Río Guatiquía. Es un área declarada por Parques Nacionales Naturales de Colombia, según el acuerdo 019 de 2010 (Cormacarena, 2010), bajo la directriz de Parque Ecológico, la cual se encuentra formalizada ante el Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAT, 2010) y administrado por la Corporación Autónoma Regional Cormacarena. Cuenta con aproximadamente 39 especies de flora, pertenecientes a 22 familias botánicas.

#### **Antecedentes**

Los sistemas de áreas protegidas en el Meta se definen bajo el decreto 2372 del 01 julio de 2010, acogida por Parques Nacionales Naturales de Colombia, donde actualmente el departamento cuenta con 22 áreas protegidas, inscritas al SINAP (Sistema Nacional De Áreas Protegidas) y RUNAP (Registro Único De Áreas Protegidas) (RUNAT, 2010), de las cuales cinco son de orden nacional: Picachos, Chingaza, Sumapaz, Tinigua y Sierra de la Macarena; 17 de orden regional, administradas por Cormacarena: 6 áreas de recreación: Parque Ecológico Humedal (PEH) Maicana-Manacal en Puerto Gaitán; PEH Calatrava, Caracoli, Zuria, Coroncoro y Charco en Villavicencio; un distrito de conservación de suelos Kirpas Pinilla La Cuerera; tres Parques Naturales Regionales: quebrada Honda, Lomalinda en Puerto

Lleras, Laguna San Vicente en Puerto Rico; tres distritos de manejo integrado, tres reservas forestales y un distrito regional.

Adicionalmente, cuando se estableció el plan de ordenamiento territorial del municipio de Villavicencio, el Humedal Coroncoro se definió como área de recreación bajo el acuerdo PS-GJ.1.2.42.2.11.019 de 14 diciembre de 2010 (POT, 2000).

## **Marco teórico y conceptual**

### **Servicios ambientales o ecosistémicos del AP**

Los servicios ecosistémicos hacen alusión a todas las actividades de interacción con el medio ambiente y de las cuales se suplen necesidades de una forma directa e indirecta, como es el suministro de agua, mitigación del cambio climático, control en épocas de invierno o tormentas, actividades recreativas y de esparcimiento (Minambiente, 2018).

### **Conservación y manejo sostenible del AP**

La conservación del área protegida está a cargo de la Corporación Autónoma Regional, CORMACARENA, la cual tiene un manejo como parque ecológico y se adelantan actividades de educación ambiental para los estudiantes de las diferentes instituciones, bajo el apoyo de las asociaciones ambientales que tiene la ciudad. Igualmente, la comunidad en general que pernocta cerca del AP hace uso del parque con fines de esparcimiento y recreación (Cormacarena, 2010).

### **Manejo de conflictos ambientales**

Los conflictos ambientales que tiene el parque ecológico son por tres invasiones ilegales, en las cuales se adelantan procesos penales por las construcciones ilegales que se han realizado y de las cuales la corporación realiza su seguimiento. Igualmente, cabe resaltar que las invasiones se han realizan dentro de la ronda de protección y de área del Humedal (EL TIEMPO, 2015).

### **Estrategias de conservación con especies bandera, sombrilla, clave o indicadoras**

Las estrategias de conservación para el proyecto se basan en el plan de manejo ambiental que tiene actualmente el AP.

**Como especies Bandera:** Como especie bandera, se tiene la nutria (*Pteronura brasiliensis*) donde su carisma ha servido para que corporaciones como CORMACARENA apoyen los estudios de investigación para determinar si aún se conserva esta especie en el AP, debido a que esta especie es sensible a la perturbación.

**Como especies Sombrilla:** como especie paraguas sobresale al armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) al requerir grandes extensiones para su buen desarrollo y que, a partir de la conservación de esta especie, implica la protección de más especies que viven en sus madrigueras abandonadas.

**Como especies Clave:** Como especie clave se tiene al oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), porque esta especie, en sus actividades diarias de alimentación (a base de hormigas) causa un efecto de regulación de la cantidad de individuos de estas hormigas, que podrían a su vez, ejercer una afectación sobre

especies de flora del AP.

**Como especies indicadoras:** las especies de indicadoras se basan en macro invertebrados para determinar la calidad del agua y de hongos y líquenes como indicadores de la calidad del aire.

### **Indicadores ambientales: bioindicadores hídricos**

Los macroinvertebrados como bio-indicadores de calidad del agua se han aplicado desde el inicio del estudio de indicadores ambientales. Debido a esto, hay disponible información de macroinvertebrados en humedales de la Orinoquia colombiana. Los macroinvertebrados son utilizados porque la variedad y cantidad de familias encontradas está relacionada con la calidad del recurso hídrico.

### **Humedal**

De acuerdo a las definiciones dadas por algunas organizaciones o institutos, los humedales se catalogan de acuerdo a los servicios ecosistémicos que brindan y el aporte ambiental y cultural en las regiones; teniendo en cuenta esto, el convenio Ramsar, define humedal, como:

“zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se ubica en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas” (Ramsar, 2016, pág. 9).

Asimismo, el instituto Humbolt clasifica los humedales de acuerdo a la ficha normativa establecida en la version 2009-2014 de Ramsar, donde el Humedal Coroncoro se clasifica como “sistema de agua dulce donde su subsistema se provee de una laguna o cauce hídrico, permanente con manantiales” (Ramsar, 2016).

### **Función social y ambiental**

El Parque Ecológico Humedal Coroncoro, es un área estratégica, ideal para la enseñanza y educación ambiental, su valor ecosistémico, su cercanía al casco urbano, la extensión del terreno, hacen del humedal, un ideal de aula ecológica, logrando de una manera concreta inculcar valores ambientales en los niños y jóvenes de escuelas o colegios de sector público o privado, logrando generar un cambio en la sociedad, y generando un cambio drástico en la cultura destructiva que caracteriza la región.

Ambientalmente, es el hogar de gran cantidad de aves tanto migrantes como permanentes, además de mamíferos, insectos y reptiles, cuyas especies en su mayoría son nativas.

### **Participación ciudadana**

Son los mecanismos de opinión y control para buscar las metas específicas de individuos que se reúnen de acuerdo a intereses colectivos, que son expuestos por sus representantes; tal como lo manifiesta nuestra constitución política de 1992 (Corteconstitucional, 1992).

En la constitución de 1992 se menciona la participación ciudadana como acción fundamental para garantizar los derechos de los colombianos, invocando la protección de Dios, y con el fin de fortalecer la unidad de la Nación y asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que garantice un orden político, económico y social justo. Igualmente menciona en el decreto 270 que, cuando se manifiesta la participación ciudadana, se están ejerciendo los derechos y deberes que tienen todos los ciudadanos del país para controlar la gestión pública (Constitucioncolombia, 1992)

### **Educación ambiental**

El concepto se refiere a la aplicación de conocimientos en relación al manejo sostenible del ambiente en entornos educativos. Un claro ejemplo es el proyecto ambiental escolar - PRAE, un ambiente local en donde se contribuye a la búsqueda de soluciones acordes con las realidades de cada región y municipio, en un contexto natural, social, cultural, político y económico específico (MinEducación, 2005).

### **Instituciones y organizaciones**

Las organizaciones se definen como los organismos públicos o privados que se desempeñan en las funciones con interés en la sociedad (educación, cultura o ambiente), cuya finalidad conforma un orden institucional (familiar, religioso, político, militar y económico). Entonces, son instituciones: la familia, la iglesia o el Estado, las cuales se caracterizan por tener un asentamiento físico (Martínez, 2004).

Asimismo, las instituciones son los valores representados en acciones colectivas que demuestran los principios y la integridad de una sociedad hacia el estado, ayudando a estructurar y fortalecer la razón de ser de las instituciones del estado (Martínez, 2004). Las instituciones son las reglas de juego, mientras que las organizaciones están conformadas por los jugadores.

### **Marco legal Nacional e internacional**

En la Tabla 1 se encuentra un resumen de la normatividad nacional e internacional que enmarca el presente proyecto.

#### **Tabla 1. Marco legal nacional e internacional**

<i>Normatividad</i>	<i>Concepto</i>
Decreto 2372 de 2010	En relación con el sistema nacional de áreas protegidas, categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Art 10. Las categorías de áreas protegidas que conformar el SINAP) áreas de recreación Art 15. Áreas de recreación, espacio geográfico en los que los paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional (...) Se ponen al alcance de la población humana para destinarlo a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute (MinAmbiente, 2010).
Constitución de 1991	Establecen parámetros legales que posibilitan el trabajo en educación ambiental. Art 67, para formar a los ciudadanos desde la educación para el mejoramiento cultural y la protección del medio ambiente Art 79, en el cual establece las responsabilidades del estado en la protección de la diversidad e integridad del ambiente (Corteconstitucional, 1992).
Política nacional de educación	Política ambiental para Colombia en la cual ubica la educación ambiental como estrategia fundamental para reducir el deterioro ambiental (MinAmbiente & MinEducación, 2002).
Ley 99 de 1993	Creación de Ministerio del medio ambiente y organiza el sistema nacional ambiental- SINA, que dentro de sus componentes y dentro de su interrelación contempla los mecanismos para la actuación por parte del estado y la sociedad civil (MinAmbiente, 1993).
Decreto 1743 de 1994	por medio del cual se instituye el proyecto ambiental escolar PRAE para todos los niveles de educación formal, estableciendo criterios en la promoción para la educación ambiental formal e informal que al mismo tiempo coordina el trabajo entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente (MinAmbiente , 1994)
Agenda intersectorial de comunicación y educación ambiental (2011)	Se propone avanzar en la construcción de una cultura ambiental sostenible para Colombia de acuerdo a las políticas implementadas por los ministerios del país en acción transversal con el Ministerio de Ambiente y Educación Nacional (MinAmbiente, 2011).
Conferencia de Estocolmo (Suecia,1972)	En la cual se anexa recomendaciones de la conferencia de las Naciones Unidas, sobre la degradación del medio ambiente y la contaminación transfronteriza, en el cual se pudo establecer un programa internacional de

	educación a los países sobre los impactos del hombre (Naciones Unidas , 1972).
PNUD Y PNUMA (1973)	Programa de las naciones unidas para el desarrollo – PNUD y el programa de naciones unidas para el medio ambiente, creadas con el fin de adelantar proyectos ambientales (Naciones Unidas, 2011).
Seminario de Belgrado (Yugoslavia, 1975)	Con el preámbulo que tiene la problemática ambiental, Se definen metas de tipo ambiental y de educación ambiental, objetivos para su aplicación, destinatarios y directrices básicas implantadas en los programas de educación ambiental (UNESCO, 1975).
Conferencia internacional de educación ambiental de Tbilisi (1977)	Convocada por la Organización para la educación, la ciencia y la cultura en la cual se aportaron elementos para la construcción de métodos integradores acordes con las necesidades globales de la problemática ambiental (UNESCO, 1977).
Brundtland (1987),	El término desarrollo sostenible se incluyó en el informe Brundtland, donde se señaló la educación ambiental como la herramienta para el cambio (Naciones Unidas, 1987).
Foro global ciudadano de Río (1992)	Se aprobó el tratado de educación ambiental hacia sociedades sustentables y de responsabilidad global, con temáticas aplicadas en la Agenda 21, declaración sobre medio ambiente y desarrollo (Naciones Unidas , 1992).
Decenio de las UN de la Educación para el desarrollo sostenible	Declararon el decenio 2005- 2014, Como la década de la educación para el desarrollo sostenible como herramienta para lograr fomentar la paz, luchar contra el calentamiento global, la desigualdad y la marginación de mujeres y niños (Naciones Unidas , 2002).



## Capítulo 4. Metodología

### Enfoque de la investigación

El presente proyecto trabaja una investigación bajo metodología mixta, en busca de diagnosticar, identificar y cuantificar diferentes aspectos fundamentados en tres líneas de trabajo: ámbito social, biológico e institucional.

El proyecto es aplicado, debido a que se implementan estrategias de educación ambiental con los estudiantes de grado décimo y once del colegio público Institución Educativa Catumare, que actualmente realizan la media técnica en Manejo Ambiental con el SENA en la ciudad de Villavicencio.

### Tipo de investigación

**Ámbito social:** El enfoque cualitativo busca analizar las perspectivas de los participantes involucrados con el fin de reforzar valores ambientales, conocer la percepción de los estudiantes respecto al humedal, revisar el nivel de conocimiento del tema, y reconocer el rol que desempeñan los humanos dentro del ecosistema; a través de talleres estructurados, dos salidas de campo y un componente recreativo.

El alcance de la investigación que se está realizando es de tipo cuantitativo y cualitativo, a través de la implementación de estrategias de educación ambiental, pretendiendo aportar a la conservación y manejo sostenible. La eficacia de las estrategias se evalúa a través de encuestas.

**Ámbito biológico:** Los estudios biológicos para la calidad del agua a través de macroinvertebrados se realiza en tres estaciones dentro del AP, propuesta establecida y desarrollada mediante la metodología de red Surber (Ramirez, Alonzo., 2010), basados en estudios aplicados para determinar la calidad del agua. Los estudios que sobresalen en esta técnica son los aplicados en el área de descargas residuales de Rio Quevedo-

Ecuador (Rosado, Yépez, Urdánigo, Morales, & Guerrero, 2017), y en los ríos al sur de Chile, donde se enriquecen estos índices (Figuroa, Valdovinoso, & Araya, 2003). El alcance de la investigación fue de tipo cuantitativo, tras la recolección y muestreo de macroinvertebrados bentónicos, que posteriormente fueron identificados y clasificados por orden y familia, con el fin de medir la calidad del agua a partir de la susceptibilidad de los macroinvertebrados ante aguas contaminadas. Asimismo, esta metodología permite identificar, a través de estos bioindicadores, la concentración y capacidad de depuración de las aguas, de acuerdo a estudios y evaluaciones de la calidad del agua realizados en los ríos de Mérida - Venezuela (Correa, 2014).

**Ámbito institucional:** Las estrategias de educación ambiental implementadas pretenden ser incluidas al PROCEDA estructurado y organizado por la secretaria de medio ambiente municipal (MinEducación, 2007).

Basado en lo anterior, el alcance del proyecto en este ámbito se limita a la formulación del PROCEDA y su presentación ante la secretaría de ambiente del municipio, (MinEducación, 2007) bajo la línea base de educación ambiental.

### **Población y muestra**

**Ámbito social:** La población en la cual se desarrolla el proyecto es el colegio Institución educativa Catumare, del municipio de Villavicencio – Meta, 13 estudiantes de grado décimo y 27 estudiantes de grado once, quienes actualmente desarrollan su media técnica en saneamiento ambiental en convenio con el SENA.

**Ámbito biológico:** la población de macroinvertebrados que habitan y se desarrollan en el ecosistema fluvial del Caño Villalva y Caños Negros, han desarrollado su forma de vida en estas aguas, las cuales se relacionan directamente con las

condiciones fisicoquímicas del afluente y son susceptibles a los cambios de la calidad del agua, en la cual solo sobreviven ciertas especies de acuerdo al umbral de tolerancia a la contaminación. Se realiza un muestreo de éstas en tres puntos estratégicos del humedal, con el fin de obtener un indicador de la calidad del agua.

**Ámbito institucional:** La población en el cual se desarrolla el proyecto en el presente enfoque, es la comunidad del barrio Manantial, como pilar fundamental para la formulación del PROCEDA.

### **Técnicas de recolección de información e instrumentos**

**Ámbito social:** La técnica de recolección de datos utilizada en este proyecto es la encuesta a través de un cuestionario y análisis estadístico de los resultados. Se realizaron 40 encuestas aplicadas a 13 estudiantes de grado décimo y 27 de grado once. Las preguntas se diseñaron con el fin de determinar las falencias y conocer la percepción de los encuestados frente a conceptos básicos de humedal, servicios ecosistémicos y el Ecocentrismo.

**Ámbito biológico:** La técnica desarrollada se basa en la metodología a partir del estudio de macroinvertebrados bentónicos para determinación de la calidad del agua en tres estaciones del AP. A través de la técnica de recolección con Red Surber (Ramirez, Alonzo., 2010), la técnica de identificación de macroinvertebrados para su clasificación en órdenes y familias (Figueroa, Valdovinoso, & Araya, 2003), y su respectiva valoración para obtener el índice biológico por familia IBF (Correa, 2014).

**Ámbito institucional:** Se trabajó con la comunidad aledaña al sector, quienes son actores principales de las afectaciones que presenta el Humedal, además por estar en

el área directa de influencia. La comunidad se incluye en la propuesta de PROCEDA inscrita ante la secretaria de medio ambiente municipal.

### **Metodología desarrollada para el Objetivo 1.**

#### **Metodología de la Primera encuesta**

En el desarrollo del primer objetivo se diseñó y aplicó la técnica de encuesta, a través del instrumento de cuestionario, a los estudiantes de los grados décimo y once del colegio Catumare, de acuerdo al tipo investigación mixta, para reconocer los conceptos que manejan sobre el medio ambiente y la percepción que tienen para el desarrollo del proyecto. La técnica de investigación fue con preguntas abiertas y cerradas a los estudiantes (**anexo 1**), y finalmente un análisis de datos a partir de su organización en gráficas, para confirmar los talleres de educación ambiental a aplicar.

#### **Metodología para la consolidación de la información del SIG**

Para el desarrollo de la línea base de investigación, se gestiona la información secundaria (documental) acerca del área protegida. Se contó con información pública brindada por la Corporación Autónoma Regional para el manejo del área especial de la macarena - CORMACARENA, a través de un proceso de gestión que permitió conocer el estado actual, las necesidades y afectaciones. De esta manera se presentan los diferentes ámbitos que enmarcan las características del área y finalmente se recopila la información ecosistémica e institucional, para consolidarla en el software libre QGIS, que fue usado como instrumento de análisis final.

## **Metodología desarrollada para el objetivo 2.**

De acuerdo a la línea base de investigación, es decir, los resultados obtenidos en la primera encuesta realizada, se elaboraron tres talleres de educación ambiental, con el fin de reforzar el manejo de conceptos básicos sobre humedales, servicios ecosistémicos, impactos y cultura ambiental. Los talleres se aplican a los cursos décimo y once de la Institución Educativa Catumare, el método de aplicación es por sesiones (tres por curso) con una duración de 2 horas por cada taller, el primero con la temática de “Humedales, hábitat de fauna y flora” cuyo objetivo principal fue “Fortalecer el concepto de humedales y la relación entre fauna, flora y ecosistemas” (**Anexo 3**); para el segundo taller se expone la temática “Los servicios ecosistémicos, funciones e importancia”, cuyo objetivo principal fue “Analizar la relación entre ecosistema, servicios ecosistémicos, servicios ambientales y necesidades humanas” (**Anexo 4**), y para el desarrollo del tercer taller, el tema de “Impactos positivos y negativos que el hombre realiza sobre el medio”, cuyo objetivo fue “Interpretar la presión del hombre frente a la vulnerabilidad de los ecosistemas” (**Anexo 5**), que son los temas que de acuerdo al diagnóstico se debían fortalecer.



**Figura 1.** Aplicación de estrategias de educación ambiental a los estudiantes.

Con la finalidad de fortalecer los conocimientos de fauna y flora del área local y regional, que fue una de las falencias evidenciadas en el análisis de la primera encuesta, se desarrolla una salida de campo, con la que los estudiantes realizan un diagnóstico de las condiciones actuales del humedal y caracterización visual de la fauna y flora del AP. Con dicha información, se solicita la selección de una especie de fauna y flora observada (actividad que se realiza en el transcurso del primer taller), en el segundo taller los estudiantes realizan la exposición de la especie para socializar con todos los integrantes y finalmente, en la aplicación del taller 3, se realizan manualidades con material reciclado para plasmar la especie de fauna o flora seleccionada, como resultado de la actividad se desarrollaron 26 carteles informativos sobre especies endémicas de la región e información interesante del AP.



**Figura 2.** Elaboración de carteles informativos a base de material reciclado.

### **Metodología desarrollada para el objetivo 3.**

#### **Talleres de educación ambiental**

Al finalizar el taller uno “Humedales, hábitat de fauna y flora”, se evalúa con una presentación dinámica sobre las especies de fauna y flora del AP y los conceptos de normativa de humedales que se pueden aplicar a problemáticas a nivel local, finalmente, un ensayo para la valoración de los conocimientos adquiridos que es evaluada por los dinamizadores de los talleres y el tutor de la media técnica del colegio Catumare.

En el desarrollo del taller dos “Los servicios ecosistémicos, funciones e importancia” se evalúan la temática por medio de un debate sobre los temas desarrollados y finalmente, el desarrollo de un crucigrama cuya solución está basada en los temas expuestos en el transcurso del taller.

En el desarrollo del taller tres “Impactos positivos y negativos que el hombre realiza sobre el medio” para determinar si los estudiantes diferencian los impactos, se dividen en cuatro los integrantes de cada salón y se les asigna un impacto positivo y uno negativo que deben ser representados en actividades lúdicas como canciones, coplas, adivinanzas y obras de teatro. Al finalizar el taller se evalúa la entrega de un comentario acerca del rol que desempeña el hombre como parte del ecosistema.

### **Metodología aplicada en la segunda encuesta**

Como método de evaluación general de las estrategias aplicadas en el proyecto ambiental para valorar la eficiencia de la metodología desarrollada se usa nuevamente el instrumento encuesta a los estudiantes como técnica de valoración cuantitativa sobre las temáticas desarrolladas en los talleres. Igualmente, se evalúan conceptos que no se manejaban al momento de la aplicación de la encuesta 1, para su posterior análisis de datos a través de gráficas.

### **Metodología desarrollada para el objetivo 4**

Para el desarrollo del sistema de bioindicadores se recolectan los macroinvertebrados acuáticos de acuerdo a la técnica de muestreo multihábitat (piedras, hojarasca y raíces) propuesta por (Instituto Alexander Von Humboldt, 2017) en la cual se realizaron muestreos en tres estaciones, divididas en tres ventanas cada una (**figura 3**), con un intervalo de muestreo de 20 minutos por replica, para la recolección de

macroinvertebrados se desarrolla con la técnica de Red Sulber en contra de la corriente del afluente Caños Negros y Caño Villalva. Las muestras fueron conservadas en Etanol al 85%, para eliminar excesos de materia orgánica, separadas mediante pinzas entomológicas y puestas en cajas de Petri con sus respectivos rótulos.



**Figura 3.** Estación de muestreo tres con su respectiva división por ventanas.

Para la caracterización de las familias de macroinvertebrados recolectados (**Anexo 6**) se transportaron las muestras hasta el laboratorio de Biología de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, CEAD Acacias. Las muestras fueron procesadas siguiendo los procedimientos encontrados en el estudio de macroinvertebrados bentónicos (Figuroa, Valdovinsó, & Araya, 2003), usando el estereoscopio para su identificación y tabuladas en hojas de Excel.

La metodología aplicada para la valoración de la calidad del agua de acuerdo a las familias recolectadas fue a través de la técnica de Índice Biológico por Familia (IBF), la ecuación para el cálculo del índice se utiliza asignando a cada familia un valor de tolerancia y que se clasifica de 1- 10 (Donde 1 hace referencia a aguas poco contaminadas y 10 para aguas muy contaminadas) y se multiplica por su número total de individuos de la misma familia y finalmente se divide por el total de individuos recolectados (Figuroa, Valdovinsó, & Araya, 2003).

$$NC = (c * n) / nt$$

➤ NC= nivel de contaminación



- c= Calificación (0-10)
  - n= Número de individuos de la misma familia
  - nt= Número de individuos de todas las familias encontradas en el área muestreo
- El dato obtenido se analiza y categoriza de acuerdo a la siguiente tabla.

**Tabla 2. Valoración índice calidad del agua por rango y clase.**

<i>Clase de calidad</i>	<i>Rangos de índice biótico de familias</i>	<i>Calidad del agua</i>
I	< 3,75	Excelente
II	3,76- 4,25	Muy buena
III	4,26- 5,00	Buena
VI	5,01- 5,75	Regular
V	5,76- 6,50	Relativamente mala
VI	6,51- 7,25	Mala
VII	> 7,26	Muy mala

Fuente: el autor.

Finalmente, para el análisis de datos se realiza una comparación con estudios realizados en América Latina y representación gráfica con los datos recolectados.

### **Metodología desarrollada para el objetivo 5.**

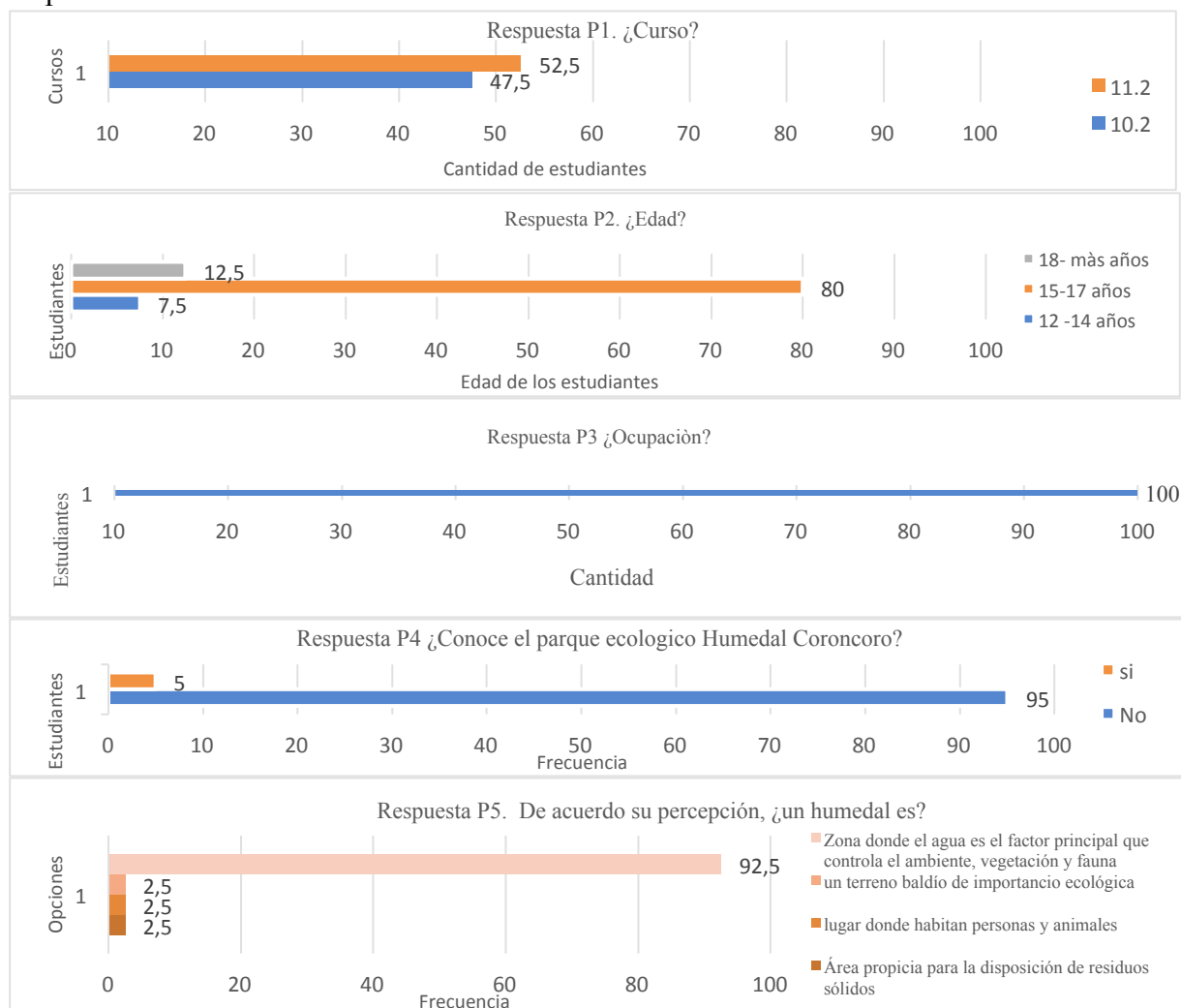
De acuerdo al proceso estipulado para la propuesta de proyectos como PROCEDA se realiza la carta de solicitud ante la secretaría de medio ambiente de la ciudad de Villavicencio y se realiza una presentación dinámica en las instalaciones de la secretaría donde se valora el contenido, estructura y fin del proyecto para su posterior ingreso y aplicación.

En la presentación del proyecto se realiza dentro del proceso de desarrollo urbano y territorial, fortaleciendo el subproceso de gestión del medio ambiente. Se realiza la documentación necesaria con la estructura de participantes, ubicación, área de intervención, ejes centrales, beneficiarios, fecha de ejecución, justificación, contexto, retos, objetivos, metodología de trabajo, cronograma, presupuesto de operación y sostenibilidad del proyecto y se radica en la alcaldía de la ciudad de Villavicencio para inclusión al PROCEDA de la ciudad, ante la secretaría de medio ambiente de la ciudad.

## Capítulo 5. Resultados.

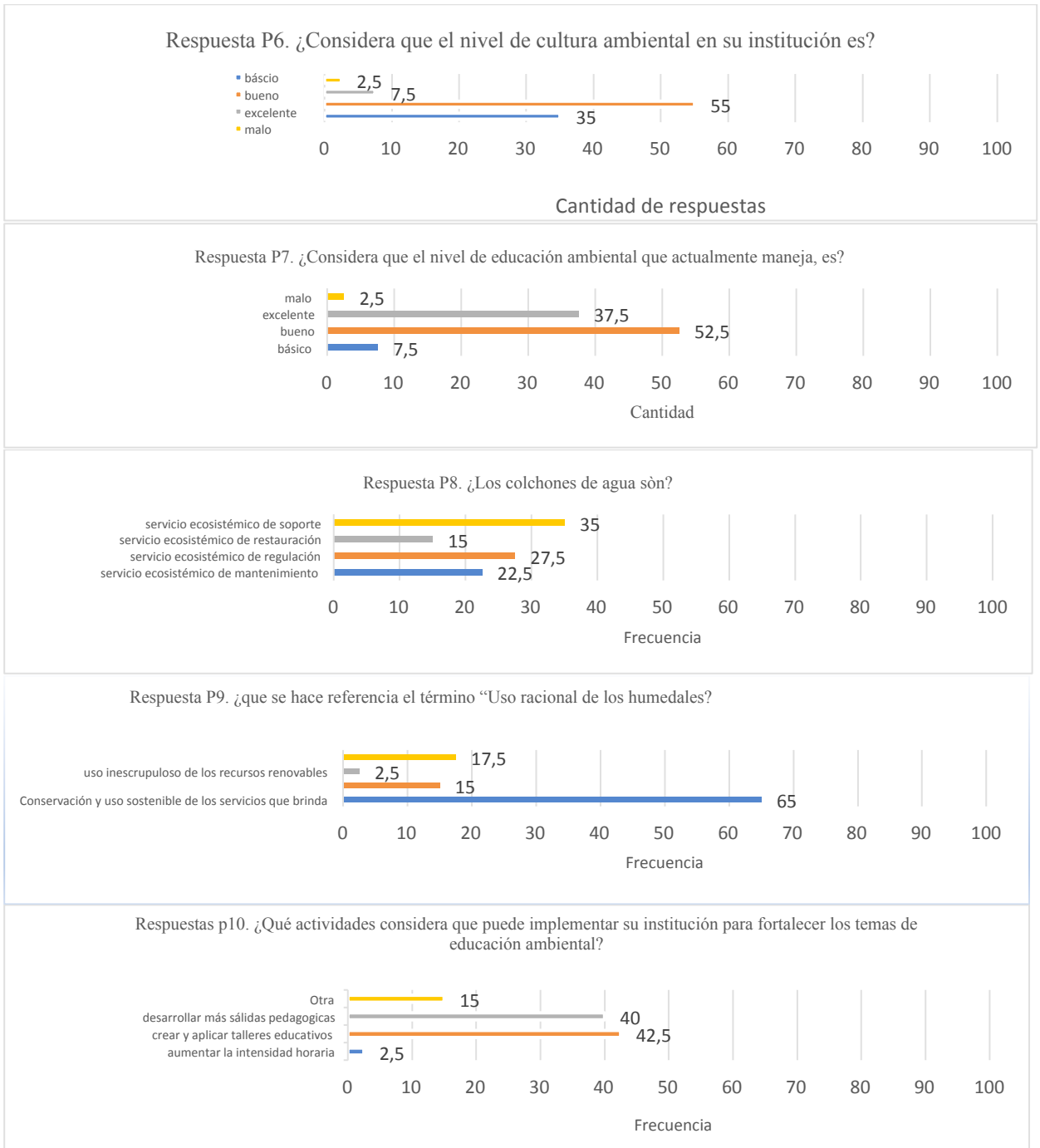
### Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 1.

En la recopilación de la información en la primera encuesta, arrojó como respuestas:



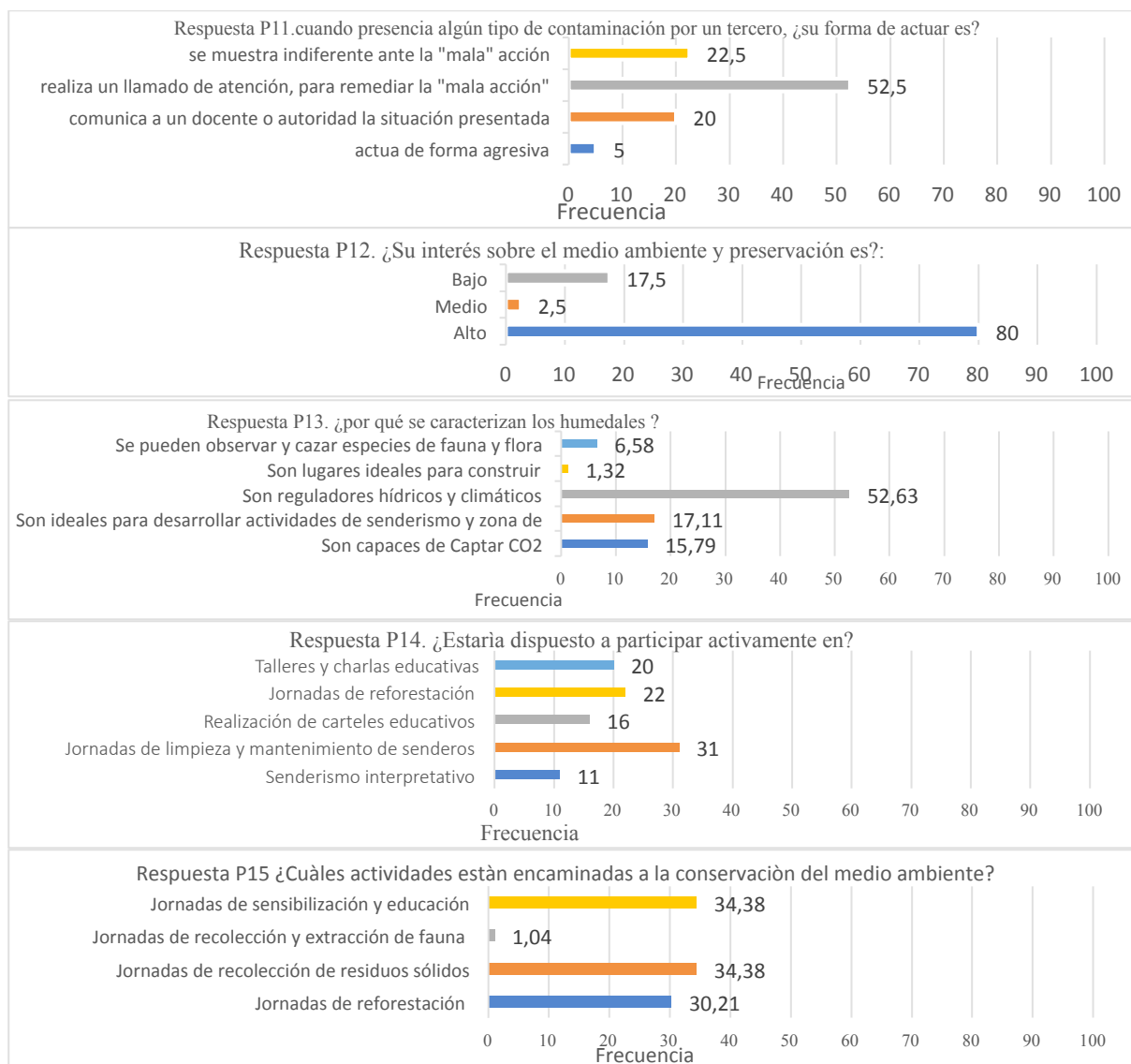
**Figura 4.** Datos generales de los estudiantes encuestados.

Se reconocen datos generales para estructurar la población encuestada de cursos 10° y 11° que están distribuidos en cantidades iguales y la edad oscila entre 15 y 17 años, en su totalidad son estudiantes y no reconocen el AP. Igualmente, se determina una percepción básica de los humedales y la falta de conocimiento del parque ecológico por parte de los estudiantes encuestados causado por las pocas visitas del componente práctico que realiza el colegio a las áreas protegidas de la ciudad.



**Figura 5.** Datos relacionados con la percepción de educación y manejo conceptos.

Se determina que en las respuestas el nivel de percepción en la educación ambiental y uso racional del medio ambiente en los estudiantes es bueno, que se desarrollan trabajos acordes para fortalecerlos, no se reconocen conceptos claros de servicios ecosistémicos, y la valoración del nivel de educación del colegio es catalogado como bueno.



**Figura 6.** Datos relacionados con la conciencia ambiental individual.

De acuerdo a las preguntas arrojadas en la figura 6 se establece el compromiso personal, ante una acción que contamina, en la cual los estudiantes consideran importante realizar un llamado de atención, pero  $\frac{1}{4}$  del total se muestra indiferente ante la acción. Los humedales se reconocen como reguladores hídricos.

### **Resultados de la gestión de información secundaria.**

En los resultados de la recolección de datos para la consolidación del SIG se evidencia que el humedal se encuentra delimitado de acuerdo a lo estipulado en el acuerdo 0019 de 2010 (Guevara Mancera & Pérez Gómez, 2010), donde se declara

como área protegida, en cumplimiento a la resolución 0196 de 2006 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, Coroncoro cuenta con un área de humedal de 21,43Ha y 8,89Ha de ronda de protección, para un total de 30,32Ha (Guevara Mancera & Pérez Gómez, 2010). La investigación permitió indagar sobre los antecedentes del humedal, donde se encontró la declaración del área protegida por el acuerdo 0019 de 14 diciembre de 2010, destacando sus objetivos de conservación y recreación, como parque ecológico (Guevara Mancera & Pérez Gómez, 2010).

Pese a la normatividad legal vigente que rige el AP, actualmente se presentan actividades que degradan la calidad del ecosistema, por desarrollo de acciones antrópicas descritas en los procesos de investigación que desarrolla la corporación autónoma regional bajo los conceptos técnicos: 3.11.013.1045 – 3.11.015.1087 – 3.11.016.060 – 3.11.017.669 por invasión para la construcción de viviendas, un parqueadero y un vivero, actividades que implican deforestación o relleno del humedal. Directamente sobre el cuerpo de agua se presentan vertimientos de aguas residuales domiciliarias de habitantes del barrio manantial, así como vertimientos históricos de aguas de piscícolas, que actualmente se encuentran cerradas. También se presenta en algunos sectores un mal manejo de residuos sólidos, que van a afectar tanto el cuerpo de agua como a su ronda protectora. Por último, se presenta el impacto que genera el paso de personas por el sendero ecológico al interior del AP, que a pesar de estar diseñado para la educación ambiental, genera impactos negativos sobre las especies más sensibles del AP.

De acuerdo a las investigaciones y consultas con la corporación, se reconoce el trabajo actual de instituciones como colegios y universidades que visitan el Humedal Coroncoro en desarrollo de sus proyectos ambientales escolares PRAE, con el fin de

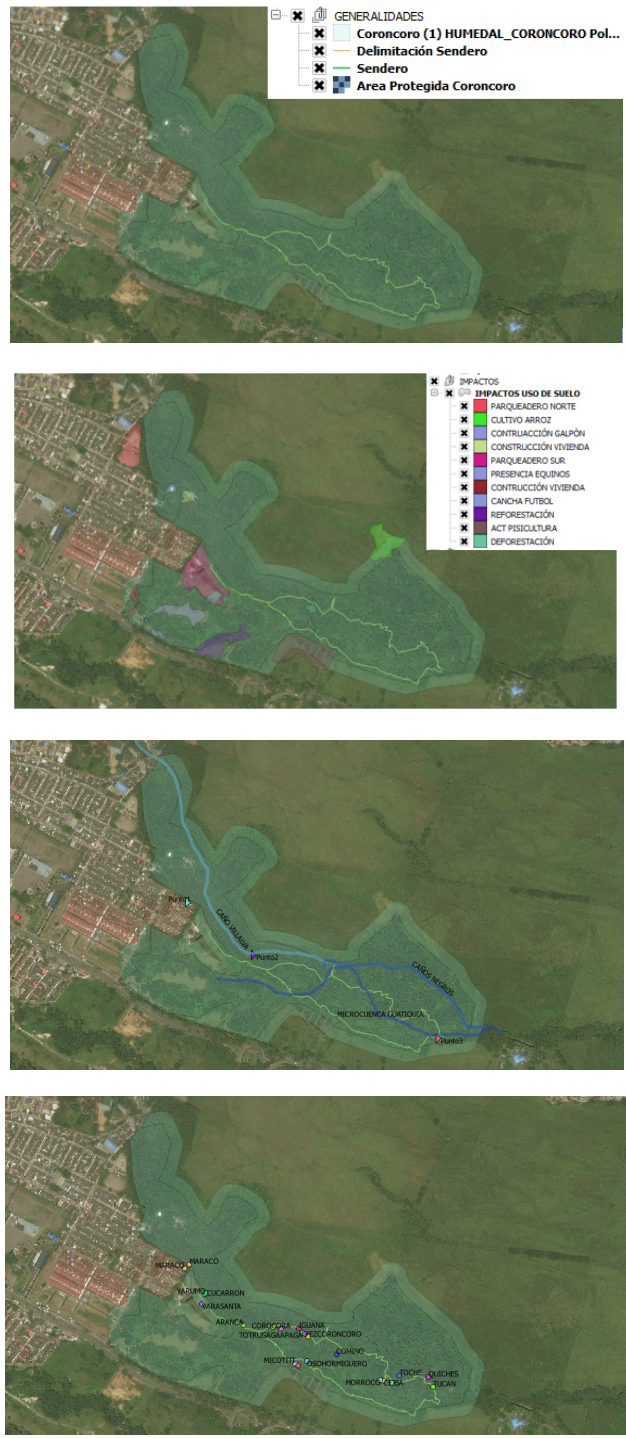
fortalecer los valores ambientales en los estudiantes. Además, se reconoce la existencia de la ONG- Asohucoro conformada por madres cabeza de hogar residentes de la zona aledaña al AP, quienes desarrollan actividades de senderismo interpretativo, recolección de residuos sólidos y reforestaciones en áreas impactadas negativamente (Redacción Policía Nacional de Colombia, 2015).

### **Resultados sistema de información geográfica (SIG)**

En la **Figura 7**, se observa el mapa sobre el cual se trabaja el SIG, se referencia la ubicación espacial de los elementos más importantes trabajados en el presente proyecto, y se logran transversalizar las tres líneas de profundización: social, biológico e institucional. La forma gráfica es la más acertada para analizar la correlación de cada aspecto.

El objetivo 1 arroja como resultado el sistema de información geográfica, a través del programa libre QGIS (ver **Anexo 8**), el cual presenta geográficamente ubicada la información recopilada, a partir de la documentación física entregada por la corporación autónoma regional Cormacarena, e información obtenida en el proyecto de investigación. Una vez establecidas las coordenadas, georreferenciado el mapa, y delimitadas las zonas de trabajo, se establecen las zonas de impactos antrópicos negativos, los cuales han sido sistematizados a lo largo del tiempo, entre los años 2009 y 2017. En el SIG se pueden apreciar los conceptos técnicos emitidos por la corporación y los avances o intervenciones que se han realizado a lo largo del tiempo.

En el SIG de forma transversal a los impactos determinados, se ubican además, los puntos en los cuales se realizó el muestreo de macroinvertebrados para determinación de la calidad de agua, como bio indicadores de calidad del recurso. Se plasman las corrientes hídricas más representativas que se encuentran en el Humedal, el nacimiento de Caños Negros y el Caño Villalva.



**figura 7:** Generalidades del mapa, georreferenciación del AP.

Finalmente en el SIG, se ubica a través de puntos GPS, los sitios exactos en los cuales fueron ubicados los letreros de señalización e información de las especies de fauna y flora que diseñaron y pintaron los estudiantes de grado décimo y once del colegio Catumare, pertenecientes a la media técnica.

## **Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 2**

### **Resultados de los talleres de educación ambiental**

Como resultado de la aplicación de los talleres de educación ambiental se mejora el conocimiento de los conceptos aplicados, la comprensión de los procesos naturales que se llevan en el área natural y una percepción positiva de los impactos sobre el medio.

En el taller 1 se logró el objetivo de fortalecer el concepto de humedales y la relación entre fauna, flora y ecosistemas, lo cual se evidencia los resultados obtenidos en la segunda encuesta (**anexo 2**). Para el taller 2 se cumplió con el objetivo de analizar la relación entre ecosistema, servicios ecosistémicos, servicios ambientales y necesidades humanas, una evidencia de lo anterior son las evaluaciones aplicadas en el transcurso del segundo taller. Finalmente, para el taller 3, se cumple con el objetivo de interpretar la presión del hombre frente a la vulnerabilidad de los ecosistemas y de acuerdo a esto se realizan las manualidades de los carteles en material reciclado para dejar un impacto positivo en área de influencia directa del proyecto.

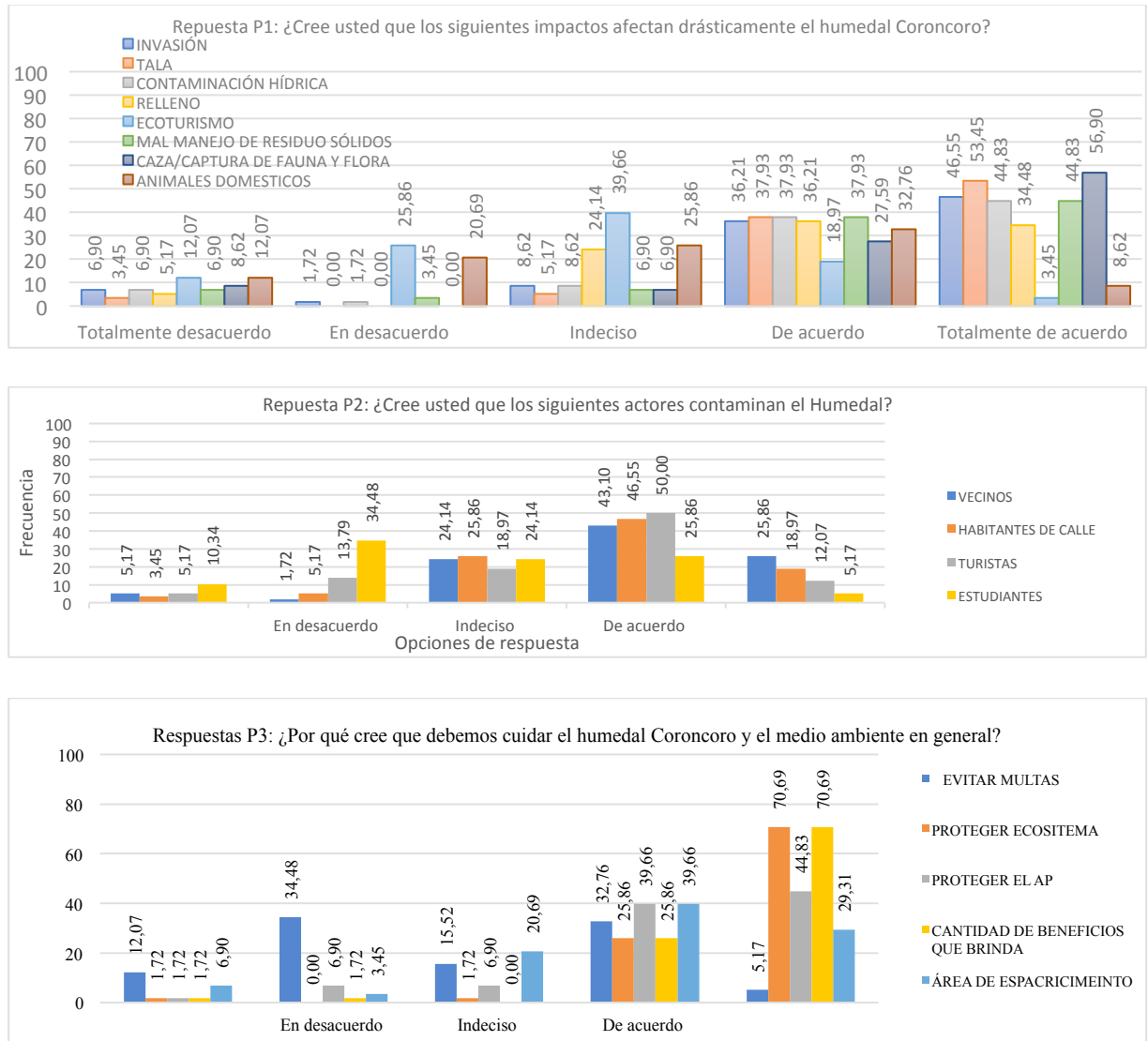
### **Resultados de la instalación de los carteles**

En el desarrollo de los tres talleres de educación ambiental, se crean 26 carteles en material reciclado, de los cuales nueve son referentes a flora (siete especies de árboles y dos de plantas) y catorce a fauna representativa (cuatro de especies de aves, cuatro de mamíferos, cuatro de reptiles y dos de insectos). Finalmente, tres carteles con las características principales del humedal (**figura 2**). En la segunda salida de campo al área protegida se instalan los carteles informativos distribuidos estratégicamente en el recorrido del sendero ecológico con lo cual, de acuerdo la técnica de observación directa, permitió una interpretación positiva del sendero ecológico por parte de los visitantes.



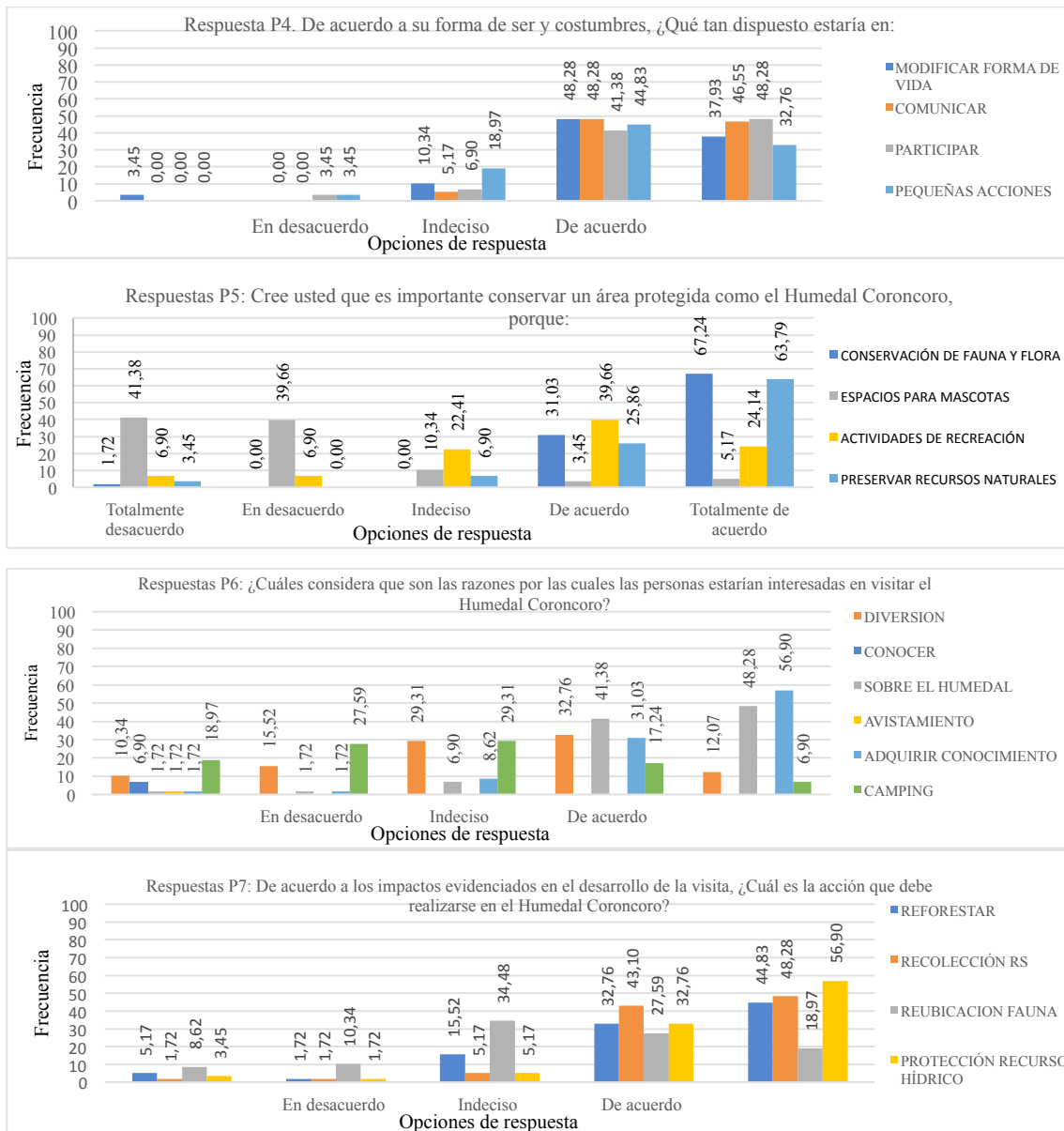
## Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 3

### Resultados de la segunda encuesta



**Figura 8.** Datos relacionados con actores involucrados en contaminación del AP.

Las respuestas evidenciadas en la **figura 7**, determinan el nivel de conciencia sobre las acciones que más contaminan el humedal, están determinadas y cuantificadas de forma drástica por los estudiantes, que la percepción de actores contaminantes son por la actividad de turismo con relación a la evaluación constante de las estrategias aplicadas de educación ambiental y su relación positiva con los objetivos propuestos.



**Figura 9.** Datos relacionados en la disposición a cambios en actividades.

En la figura 8 se determina la tendencia a realizar actividades prácticas que comprometan el cambio en las acciones de otras personas antes de un cambio personal y la valoración que los estudiantes le dan al humedal está dada por el conocimiento que se puede adquirir al estar en contacto con el AP y en relación con los datos arrojados por la encuesta 1, una relación positiva de asimilación de la información.

### Resultado general

Se aplicaron las estrategias de educación ambiental de acuerdo a la metodología desarrollada y se evaluaron los conocimientos adquiridos por los estudiantes,

cumpliendo con los objetivos impartidos. En general, se evidenció el aumento del conocimiento de los estudiantes respecto a las temáticas que se habían diagnosticado débiles en la institución. Adicionalmente, la mejora de la percepción por parte de los estudiantes fue significativa, se evidencia un aumento en el porcentaje de experiencias y conocimientos prácticos adquiridos; respeto por todos los seres vivos, y mejora en la forma de relacionarse con la naturaleza, no desde el antropocentrismo, sino desde el biocentrismo, como pilar fundamental, que imparte el respeto mutuo humanos - naturaleza (**Anexo 2**).

#### **Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 4**

Los estudios de Índice Biológico por Familia se utilizan para evaluar de forma cuantitativa y cualitativa la calidad del agua, de acuerdo a la capacidad de los macroinvertebrados a desarrollarse en aguas poco o muy contaminadas. Cada estación de muestro se evalúa de acuerdo al IBF, obteniendo los siguientes resultados (Tablas 3 y 4).

**Tabla 3. Índice biológico por familia general.**

<i>Orden</i>	<i>Familia</i>	<i>Nivel de tolerancia IBF</i>	<i>Abundancia</i>	<i>Análisis por todas las estaciones</i>
Trichoptera	Philopotamidae	2	79	0,48
	Hidropsychidae	4	121	1,47
	Polycentropodidae	4	78	0,95
Coleóptera	Hidrophilidae	4	3	0,04
	Torridincolidae	4	6	0,07
Mollusca	Planorbidae	6	22	0,40
Odonata	Aeshnidae	8	9	0,22
	Cuenagrionidae	9	12	0,33
Cantidad total de individuos recolectados			<b>330</b>	<b>3,95</b>

Fuente: El autor

**Tabla 4. Índice biológico por familia por estaciones de muestreo.**

<i>Orden</i>	<i>Familia</i>	<i>Nivel de tolerancia IBF</i>	<i>Estación 1</i>	<i>Estación 2</i>	<i>Estación 3</i>
Odonata	Cuenagrionidae	9	0,00	0,13	0,55
	Aeshnidae	8	0,00	0,29	0,19
Trichoptera	Hidropsychidae	4	0,15	1,91	1,31
	Polycentropodidae	4	0,00	1,59	0,56
	Philopotamidae	2	0,22	0,03	0,90
Coleóptera	Hidrophilidae	4	0,00	0,09	0,00
	Torridincolidae	4	0,59	0,06	0,00
Mollusca	Planoribidae	6	4,22	0,13	0,00
Cantidad total de individuos recolectados			<b>5,19</b>	<b>4,23</b>	<b>3,50</b>

De acuerdo a la **tabla 4**, se determina un IBF de **5,19** en la estación 1 (calidad del agua tipo I = Regular), lo que se debe al aumento significativo del Orden *Mollusca* y su familia *Planoribidae*, que representó una abundancia relativa del 81,43%. También, se determina que la diversidad del total de familias se reduce a la mitad (solo 4 de las 8 familias se encontraron) en la primera estación, lo cual es debido a la poca tolerancia de las familias más sensibles a los niveles de contaminación con la que el agua ingresa al Humedal Coroncoro. En la estación de muestreo 2, se cuantifica el IBF en **4,23**, con una calidad de agua muy buena o tipo III, en la cual se deduce que es debido a la dominancia del orden *Trichoptera* (abundancia relativa del 83,56%) cuyas familias son sensibles (tolerancia 2 a 4). Igualmente, los ordenes *Odonata* y *Mollusca* que tienen los niveles de tolerancia más altos 6-9, conforman solo el 13,01% de la totalidad de individuos recolectados en la estación 2. Finalmente, para la estación de muestreo 3, el agua continua arrojando índices positivos de calidad, en la cual se clasifica en un nivel VI, con un IBF de **3,50** (calidad del agua Excelente). Este indicador se debe a que el orden *Trichoptera* tiene una abundancia relativa de 78,89% y su IBF es de 2-4, lo cual arroja esta calificación.

## **Resultados de la aplicación de la metodología para el objetivo 5.**

En la presentación del proyecto ante la secretaria de medio ambiente se reconoce la importancia de la aplicación de proyectos de educación ambiental participativos con las comunidades y se busca fortalecer la ejecución del proyecto, articulándolo con el CIDEA de la ciudad; los espacios para presentar el proyecto ante la secretaria y la comunidad fueron positivos.

En la construcción del PROCEDA se tiene como resultado una estructura del proyecto, del cual no se tiene formato único en las instalaciones de la alcaldía o secretaria de medio ambiente, presentándose como debilidad al momento de gestionar nuevos proyectos (**Anexo 7**). Esta debilidad puede amenazar la cantidad de PROCEDA que se gestionen y desarrollen por la comunidad a causa del vacío de información.

Con el proyecto se pudo demostrar la factibilidad en la presentación por parte de la comunidad como persona natural y poder aplicar políticas participativas en pro de la conservación de los humedales de la ciudad y de acuerdo a los resultados una alimentación de información sobre procesos sociales, económicos y ambientales que no se tienen por parte de las corporaciones.

## **Capítulo 6. Análisis.**

### **Análisis para el objetivo 1**

De acuerdo con la recopilación de la información se evidencia el vacío derivado del descuido por parte de los entes instituciones en el área protegida y que son causantes de las problemáticas que se presentan, la insuficiente participación por parte de la corporación es una oportunidad para que las invasiones sean desarrolladas dentro del parque, favoreciendo que se prolonguen en el tiempo, lo cual disminuye el área general del humedal en un futuro cercano. En la misma dirección de la investigación, se compara con lo sucedido en el humedal la Vaca, ubicado en la localidad de Kennedy que conforma la laguna del Tintal, que pasó de tener una extensión de 37 hectáreas a un total de siete Hectáreas de acuerdo al análisis realizado del marco regulatorio e institucional de la problemática del manejo y preservación del ecosistema del humedal la Vaca realizado en Bogotá (Mendez, 2014), por lo cual se recomienda realizar un fortalecimiento constante con las comunidades para articular los seguimientos a procesos de invasiones e impactos que se evidencian en el AP.

De acuerdo a la información recolectada de ámbito ecosistémico, se puede determinar por observación directa la disminución de la cantidad de especies de fauna en el AP, lo cual genera un desequilibrio y pérdida de biodiversidad y degradación de área protegida, que es causado por el déficit de valoración social de la comunidad aledaña del humedal. Sin embargo, en un estudio realizado sobre la valoración social del Humedal Coroncoro en el año 2015, se determinó que las principales causas de estos acontecimientos son a raíz del desconocimiento de proyectos y programas de protección adelantados por las instituciones y que no se socializan con la comunidad del área de influencia de los proyectos (Montenegro, Aldemar; Torres,Rosa & Obando, Jorge, 2015). Lo anterior queda como recomendación en la gestión del proyecto ante la

secretaría de educación ambiental para su desarrollo como PROCEDA de la ciudad.

La metodología aplicada para consolidar y representar el proyecto en la plataforma del software de código libre Quantum GIS (QGIS) fue conveniente porque permitió representar los datos de educación ambiental y de análisis de calidad del agua. Un factor que determinaron el uso de la herramienta fue su facilidad de manejo y acceso por parte de la comunidad y la capacidad de representación cualitativa de esta información, como fue demostrado en proyectos de investigación realizados en Cartagena De Indias en el año 2014, donde se aplicó un SIG Quantum para la regionalización ecológica de la cuenca Ciénaga Virgen (Fuentes & Gómez, 2014), y fue un caso exitoso por su capacidad de demostrar componentes naturales y sus cambios en el tiempo. En el proyecto se desarrolla una línea de tiempo representativa de los impactos realizados cronológicamente en el AP. Con los proyectos analizados se recomienda que todos los trabajos desarrollados en el Parque Ecológico y que tengan el componente de ubicación geográfico, sean consolidados en el programa, para ir alimentando el archivo y tenerlo disponible para su uso por la comunidad (ver **Anexo 8**)

## **Análisis para el objetivo 2**

La metodología aplicada en las estrategias participativas de educación ambiental se desarrollaron a cabalidad y cumplieron con los objetivos de educación ambiental que se plantearon, los estudiantes en sus escritos aplican terminología y apropiación de la temática. En el aporte a la conservación y manejo sostenible del AP se realizaron e instalaron 26 carteles informativos a base de material reciclado por parte de los estudiantes para dinamizar los recorridos en el sendero ecológico de los visitantes al Parque Ecológico Humedal Coroncoro. De acuerdo con Alvarado y Margarita (2008), la aplicación de estos principios de educación ambiental y la enseñanza participativa son eficientes al momento de generar cambios en la percepción y paradigmas de las

comunidades que generan transformaciones satisfactorias en la conciencia ambiental de los estudiantes (Alvarado & Margarita, 2008), que se puede comparar en la misma línea de resultados de la aplicación del proyecto y recomendar que estas actividades sean desarrolladas con la comunidad para fortalecer el trabajo social y ambiental a través de la institucionalidad.

### **Análisis para el objetivo 3**

En la evaluación de las estrategias desarrolladas y su relación con los resultados de la encuesta 1 y 2 aplicada a los estudiantes, se evidencia que los estudiantes asimilaron los conceptos básicos desarrollados y que la metodología aplicada fue satisfactoria para lograr el objetivo solicitado. La percepción positiva sobre el área protegida aumentó en el transcurso de los talleres, porque se manejó la educación como proceso de enseñanza aplicada a una problemática local, lo que permite una mayor asimilación de la información; como fue ratificado por (González, 1996) en su artículo que menciona las principales tendencias y modelos de educación ambiental en el sistema escolar, en el cual relaciona la transversalidad del currículo como estrategia de inmersión para la concepción de la enseñanza como proceso, donde el conocimiento no se presenta como algo cerrado, sino analizado como algo en construcción constante. Asimismo, es reforzado por (Salgado & Macedo, 2007) quien menciona que la transversalidad de la educación está dada por los cambios geopolíticos de la región; como para el caso de Colombia, que está influenciado por la cultura de la paz. En nuestra ciudad la educación debe estar encaminada hacia la protección del medio ambiente, e incluida como una materia del currículo en las instituciones educativas. Se recomienda que la inclusión se realice en las instituciones como fortalecimiento a áreas transversales, que fomenten el desarrollo sostenible.



#### **Análisis para el objetivo 4**

De acuerdo al análisis general se determina que el estudio aplicado logró determinar la calidad del agua del afluente Caños Negros y Caño Villalva del Parque Ecológico Humedal Coroncoro, lo cual demuestra que la metodología aplicada en los procesos de recolección, almacenamiento, transportes, caracterización y valoración por índice biológico por familia fue adecuado y determina la factibilidad de su ejecución de la metodología en los humedales de la ciudad para determinar la calidad del agua. En la misma dirección de investigación, se relacionan los resultados obtenidos con los encontrados en el desarrollo de un índice biótico para evaluar la calidad del agua de los ríos de la cuenca alta de Rio Chama desarrollada en el año 2000 en Mérida Venezuela, en la cual se desarrollan una técnica de muestreo similar al IBF aplicado al proyecto, lo cual permite determinar que es una herramienta práctica para el estudio de la calidad del agua. Pero depende de las condiciones climatológicas del área. Igualmente, se relaciona en los dos proyectos de investigación la deficiencia en la alimentación de información sobre IBF por regiones en el país con una calibración periódica para posteriores estudios (Correa, 2014) y se recomienda que las técnicas empleadas se desarrollen en los humedales de la ciudad y que cuenten con el fortalecimiento y apoyo de instituciones públicas y privadas.

La capacidad que tiene el Parque Ecológico Humedal Coroncoro para depurar las aguas residuales en el transcurso de su cauce, es confirmado a partir de los IBF obtenidos, en donde la mejora de la calidad del agua, de un IBF 5,19 a 3,50, es debida a la distancia de recorrido del agua a través del humedal. Durante el proceso, se desintegra la materia orgánica, gracias a las comunidades microbianas en el cuerpo de agua, el agua es oxigenada por las planta acuáticas dispuestas en el recorrido del afluente, quienes también ayudan a fijar contaminantes, proceso explicado por

Fernández (2004) quien plantea la capacidad de depuración de los humedales artificiales como técnica de tratamiento de aguas residuales (González, 2006). La capacidad demostrada de depuración de aguas residuales que tiene el Parque Ecológico determina la importancia de su protección y la necesidad de mantener y conservar el Humedal Coroncoro, como fue ratificado por (García, Gilberto, & Silva, 2014) quienes confirman la importancia del AP por los servicios ecosistémicos que brinda y la protección de especies de fauna amenazadas en la región. Igualmente, la valoración de la calidad de agua a la salida del humedal es muy buena y es una justificación para mantener y conservar este recurso (García, Gilberto, & Silva, 2014). Se recomienda aplicar las políticas públicas de manejo de aguas residuales y residuos sólidos para que la calidad del agua que sale del parque ecológico no se degrade nuevamente en el transcurso por los barrios de la ciudad.

### **Análisis para el objetivo 5**

De acuerdo a la presentación del proyecto y la estructura articulada al PROCEDA de la ciudad podemos analizar que se tienen vacíos de información para la construcción éstos. Aunque por parte de la corporación autónoma regional Cormacarena se realizan capacitaciones para la gestión del proyecto, aún falta publicidad de los eventos para que las comunidades, ONG, actores públicos y privados puedan participar de estos espacios. La estructura del proyecto permite que sea desarrollado por la comunidad y para la comunidad como lo podemos evidenciar con el PROCEDA “Campaña ecológica, sensibilización y reeducación ambiental” desarrollado y aplicado por la fundación Eco Ángel en la ciudad de Villavicencio, de la cual hacen parte como socios estratégicos todas las instituciones públicas y privadas para desarrollar sus actividades de gestión integral de residuos sólidos y educación ambiental. El proyecto tiene el reconocimiento

de todos los entes públicos y privados que permiten el fortalecimiento de las actividades y la eficiencia de los mismos (Pardo, 2016). Es recomendable fortalecer proyectos con la inclusión de nuevos PROCEDA a los ya inscritos para fortalecer resultados.

## Conclusiones

En la gestión de información ecosistémica, social, institucional y de educación para el diagnóstico preliminar del área se puede concluir que el acceso a la información por la ciudadanía no es facilitado, que se deben presentar los estudios realizados ante la comunidad para reconocer los humedales como temática ambiental.

No se encuentran estudios de georreferenciación en el Parque Ecológico Humedal Coroncoro y los que se realizan no son accesibles a la comunidad, demostrando la necesidad de inclusión del componente social a los estudios desarrollados en las fases de ejecución y presentación de los resultados.

Con los datos recolectados y desarrollados durante el proyecto se alimenta el SIG , cuyo documento se debe compartir entre las instituciones públicas y privadas que apliquen actividades de conservación, estudio y educación ambiental con el objetivo de estudio del Humedal Coroncoro.

El desarrollo de estrategias participativas como herramienta para fortalecer la educación ambiental en las instituciones es acorde a las estrategias de conservación, ya que el grupo etario de estudiantes asimila la información viviendo las experiencias en relación a la temática que se desarrolla en las aulas de clases.

Los resultados obtenidos de las estrategias participativas aplicadas permitieron fortalecer el deseo de conservar las áreas protegidas de la ciudad, con una afinidad particular por el Humedal Coroncoro por los estudiantes.

Los impactos sociales positivos observados durante la ejecución del proyecto en el estado del Parque Ecológico demuestran que se cumplió con el objetivo esperado luego de la instalación de los carteles informativos, que era el conocimiento por parte de los visitantes de los recursos y especies que se encuentran en el humedal.

Las encuestas aplicadas para el diagnóstico y la evaluación final demuestran que

se cumplió con los objetivos propuestos para el desarrollo de los talleres, es importante fortalecer campañas similares a la comunidad del área de influencia directa del humedal porque son los principales actores que generan impacto sobre el AP.

Las actividades prácticas como estrategia de educación fueron determinantes para el desarrollo del proyecto, es importante fortalecer la aplicación de terminologías y transversalidad con la estructura curricular de las instituciones para aumentar la eficiencia de la educación ambiental.

Desde el componente ecosistémico se concluye que la capacidad de recuperación del Humedal Coroncoro se mantiene en buen estado. Se debe fortalecer el plan de manejo para garantizar la calidad biológica del área y disminuir las descargas de aguas residuales y residuos sólidos que se realizan al Parque Ecológico Humedal Coroncoro.

En todas las estaciones se encontraron cantidades considerables del orden *Odonata* y *Mollusca* que tiene un IBF de 6-9 para aguas contaminadas, catalogadas como aguas inadecuadas para consumo o recreación.

De acuerdo con la presentación del PROCEDA ante la secretaria de medio ambiente, se analizan las estrategias de educación ambiental y el sistema de bioindicadores del área protegida planteadas en el proyecto realizado, y se establece la importancia para articularse al CIDEA municipal y ser replicado en otras áreas protegidas del municipio, en un trabajo coordinado con entidades públicas y privadas de la ciudad.

Se evidencia un vacío de información en la estructura que debe tener el PROCEDA para la construcción colectiva por la comunidad, es importante fortalecer y estructurar un formato único como estrategia de promoción de los proyectos en la ciudad.

Los procedimientos para la inclusión de los proyectos ciudadanos de educación ambiental ante la secretaria no se socializan con las comunidades que son los ejecutores de los mismos, es necesario promover las campañas de PROCEDA y todo lo referente a conformación, estructura, financiamientos y ejecución.

## Bibliografía

- AlcaldíaDeBogotá. (18 de diciembre de 1974). *Decreto 2811 de 1974* . Obtenido de Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- Alvarado, L., & Margarita, G. (Diciembre de 2008). Características más relevantes del paradigma socio- Crítico: su aplicación en investigaciones de educación realizadas en el Doctorado de educación del instituto pedagógico de Caracas. (u.-I. p. Miranda, Ed.) *Sapeins, No. 2*, 187-201. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3070760>
- Barrera Torres, N. (2008). Formulación del plan de manejo ambiental de los humedales urbanos y suburbanos de Coroncoro, El charco, Calatrava, Juanambu, Caracoli, Zuria en el municipio de Villavicencio y la Laguna de San Vicente en el municipio de Puerto Rico-Departamento del Meta. En N. Barrera Torres, *Parque Ecológico Humedal Coroncoro* (págs. Pág 66- 70). Villavicenci- Meta: Convenio N° 2.8.2.08.019/08, VERSIÓN 1 .
- Constitucioncolombia. (1992). *Constitución política*. Obtenido de Decreto 0270 de participación ciudadana : <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-10/capitulo-1/articulo-270>
- Cormacarena. (14 de Diciembre de 2010). *Acuerdo 0019 del 14 de diciembre del 2010*. Obtenido de Por el cual se declara como Área de Recreación: Parque Ecológico humedal coroncoro, área ubicada en el municipio de villavicencio- Meta y se dictan otras disposiciones: <http://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegida/402>
- Cormacarena. (2017). *Implementación del plan piloto de monitoreo de las áreas de recreación parque ecologico humedal el charco y coroncoro, parque natural regional laguna de san vicente. Primer semestre 2017*. Villavicencio: Contratación de prestación de servicios de profesionales No PSGCT 2.7.17-273.
- Correa, S. E. (04 de Junio de 2014). Desarrollo de un índice biótico para evaluar la calidad ecológica del agua en los ríos. *Tesis de grado*. (U. d. Andes, Ed.) Mérida, Venezuela, Venezuela. Obtenido de Cuenca Alta del Río Chama utilizando.:

[https://www.researchgate.net/profile/Samuel\\_Segnini/publication/44377870\\_De\\_sarrollo\\_de\\_un\\_indice\\_biotico\\_para\\_evaluar\\_la\\_calidad\\_ecologica\\_del\\_agua\\_en\\_los\\_rios\\_de\\_la\\_Cuenca\\_Alta\\_del\\_Rio\\_Chama\\_utilizando\\_macroinvertebrados\\_benticos\\_Ingrit\\_Y\\_Correa\\_A/links/](https://www.researchgate.net/profile/Samuel_Segnini/publication/44377870_De_sarrollo_de_un_indice_biotico_para_evaluar_la_calidad_ecologica_del_agua_en_los_rios_de_la_Cuenca_Alta_del_Rio_Chama_utilizando_macroinvertebrados_benticos_Ingrit_Y_Correa_A/links/)

Corteconstitucional. (1992). *Constitución política de 1991*. Obtenido de Actualizada con los actos legislativos a 2016: <http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

EL TIEMPO. (02 de Febrero de 2015). *Atentado ambiental a humedal de Villavicencio*. Recuperado el 26 de Abril de 2018, de El comercio ilegal de madera estaría detrás del daño a la reserva natural.: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15185999>

Figuerola, R., Valdovinoso, C., & Araya, E. &. (25 de Enero de 2003). Macroinvertebrados Bentónicos como indicadores de calidad de agua de rios del sur de Chile. *Revista chilena de historia natural, Volumen 76*(Número 2), 275-285. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de Unidad de Sistemas Acuáticos, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, . Rev. chil. hist. nat. v.76 n.2 Santiago jun. 2003: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-078X2003000200012](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2003000200012)

Fuentes, E., & Gómez, A. &. (Septiembre de 2014). Aplicación del sistema de información geográfico Quantum GIS en la regionalización de la cuenca ciénaga de la virgen (Cartagena de Indias- Colombia). (U. d. Huelva, Ed.) *Riti Journal, Volumen 2*(No. 4). Recuperado el 25 de Mayo de 2018, de [http://casesis.net/riti/24/Vol2No4\\_I.pdf](http://casesis.net/riti/24/Vol2No4_I.pdf)

García, Gilberto, & Silva, L. (2014). Importancia ecosistémica del humedal el coroncoro sobre el barrio manantial de la ciudad de Villavicencio/Meta. (U. D. Caldas, Ed.) *Boletín semillas ambientales, Volumen 8 Número 2*, 24-27. Recuperado el 25 de mayo de 2018, de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/bsa/article/view/10811/11721>



- Gonzàles, J. (2006). Humedales artificiales como depuraciòn. *fundacionglobalnature*.  
Obtenido de <https://www.fundacionglobalnature.org/macrophytes/documentacion/Cap%EDtulos%20Manual/Cap%EDtulos%206.pdf>
- Gonzàlez, C. (1996). Principales tendencias y modelos de la educaciòn ambiental en el sistema escolar. *Revista Iberoamericana de educaciòn*, 1-55. Recuperado el 25 de Mayo de 2018, de [http://www.cvirtual1.uaem.mx/observatorio/cen\\_documento/articulos/art\\_edu\\_1996.pdf](http://www.cvirtual1.uaem.mx/observatorio/cen_documento/articulos/art_edu_1996.pdf)
- Guevara Mancera, O. A., & Pérez Gómez, D. F. (2010). *Acuerdo 0019 de 14 diciembre de 2010*. Villavicencio: Corporaciòn autònoma regional Cormacarena.
- Instituto Alexander Von Humboldt. (2017). *III. Fauna de caño cristales, Sierra de la macarena, Meta, Colombia*. Alexander Von Humboldt, fauna silvestre neotropical . Villavicencio. Meta: Serie fauna silvestre neotropical. Recuperado el 14 de Abril de 2018, de Sierra de la macarena, Meta, Colombia .
- Mendez, I. (2014). Anàlisis regulatorio e institucional de la problemática del manejo y preservaciòn del ecosistema del humedal la Vaca (Tesis de pregrado). (U. Javeriana, Ed.) *repositorio Universidad Javeriana*, 48- 119. Recuperado el 25 de Mayo de 2018, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15008/MendezAmpudiaIngridAlejandra2014.pdf;sequence=1>
- MinAgricultura. (18 de diciembre de 1974). *Decreto 2811* . Obtenido de Còdigo nacional de recurso naturales renovables y de protecciòn del medio ambiente : <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-Ley-2811-de-1974-Codigo-de-Recursos-Naturales-Renovables.pdf>
- MinAmbiente . (3 de Agosto de 1994). *Decreto 1743 de 1994*. Obtenido de instrucciòn del PRAE, Promociòn de la educaciòn formal y no formal en coordinaciòn de MinEducaciòn y MinAmbiente: [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Decretos/dec\\_1743\\_030894.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Normativa/Decretos/dec_1743_030894.pdf)

- MinAmbiente & MinEducación. (Julio de 2002). *Política Nacional de educación ambiental*. SINA. Obtenido de [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politica\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf)
- MinAmbiente. (22 de Diciembre de 1993). *Ley 99 de 1993*. Obtenido de crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/6c-ley\\_0099\\_1993.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/6c-ley_0099_1993.pdf)
- MinAmbiente. (1 de Julio de 2010). *Decreto 2372*. (MinAmbiente, Editor) Obtenido de Por el cual se reglamenta el decreto ley 2811: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec\\_2372\\_2010.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2372_2010.pdf)
- MinAmbiente. (19 de Diciembre de 2011). *Con agenda intersectorial de educación ambiental y comunicación, se articularán las acciones de los sectores de desarrollo del país*. Obtenido de Sectores participantes : <https://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/w3-article-293087.html>
- Minambiente. (Abril de 2018). *Uso Sostenible de los Servicios Ecosistémicos Marinos, Costeros e Insulares*. Obtenido de Article : <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/120-uso-sostenible-de-los-servicios-ecosistemicos-marinos-costeros-e-insulares>
- MinEducación. (2005). Educación ambiental. *Al tablero, Volumen 36*(Web site). Obtenido de El periódico de un pueblo que educa y se educa : <https://www.mineduccion.gov.co/1621/propertyvalue-31665.html>
- MinEducación. (08 de Junio de 2007). *Proyecto ciudadano de educación ambiental* . Obtenido de La Educación es noticia: <https://www.mineduccion.gov.co/cvn/1665/article-126594.html>
- Montenegro, Aldemar; Torres,Rosa & Obando, Jorge. (Diciembre de 2015). Valoración social del recurso natural fauna en el humedal coroncoro de Villavicencio. *Producción + Limpia, Vol. 10*(No. 2), 104-113. Recuperado el 25 de Mayo de 2018, de <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v10n2/v10n2a10.pdf>

- Naciones Unidas . (5 de Junio de 1972). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* . Obtenido de Resumen: La Conferencia de Estocolmo de 1972 : <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Naciones Unidas . (3 de Junio de 1992). *Cumbre de la tierra* . Obtenido de Foro global ciudadano del Rio : <http://www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Planificacion/OCIC/CumbredelaTierra.pdf>
- Naciones Unidas . (Diciembre de 2002). *Decenio de las Naciones Unidas de la educación ambiental para el desarrollo sostenible* . Obtenido de Declaración del decenio 2005- 2014: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/apuntes-2-2014.pdf>
- Naciones Unidas. (4 de Agosto de 1987). *Informe Brundtland*. Obtenido de Asamblea General: [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)
- Naciones Unidas. (31 de Marzo de 2011). *Ciencias ambientales*. Obtenido de Claves para entender el PNUMA: <http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/chemicals-management/undp-unep-partnership-initiative-integration-of-smc-into-development-planning/Partnership%20Initiative%20Spanish%202012%20Final.pdf>
- Paloma, M. (2004). De familia, Estado y religión. *Revista Teina, Volumen 6*. Obtenido de <http://www.revistateina.es/teina/web/teina6/dos4imp.htm>
- Pardo, S. (2016). *Proceda Campaña ecológica, sensibilización y re-educación ambiental*. Obtenido de Fundación Eco Ángel .
- POT. (2000). *Plan de ordenamiento territorial* . Obtenido de Decreto 353, Artículo 33: [http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/POT\\_2015\\_Componente%20General%20POT.pdf](http://www.villavicencio.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/POT_2015_Componente%20General%20POT.pdf)

- Ramirez, Alonzo. (Diciembre de 2010). Métodos de recolección, Capítulo Dos. *Biología tropical, Volumen 58*(ISSN-0034-7744), 41-50. Obtenido de Capítulo Dos.
- Ramsar. (2016). *Manual de la convención de Ramsar*, Edición 5°. Obtenido de Introducción a la convención sobre humedales: [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1\\_5ed\\_introductiontoconvention\\_s\\_final.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/handbook1_5ed_introductiontoconvention_s_final.pdf)
- Redacción Policía Nacional de Colombia. (25 de Mayo de 2015). *Policía Nacional de Colombia* . Obtenido de Nuestro compromiso es el respeto y el amor por la naturaleza: <https://www.policia.gov.co/noticia/nuestro-compromiso-es-el-respeto-y-el-amor-por-la-naturaleza>
- Rojas , N. (23 de Enero de 2014). *Humedales Colombia*. Obtenido de Humedal Coroncoro, Villavicencio, Meta: <https://humedalescolombia.wordpress.com/2014/01/23/humedal-coroncoro-villavicencio-meta/>
- Rosado, Á., Yépez, Á., Urdánigo, J., Morales, D., & Guerrero, N. &. (17 de Junio de 2017). Ciencia y tecnología. *Macroinvertebrados acuáticos como indicadores de calidad hídrica en áreas de descargas residuales al río Quevedo, Ecuador, Volumen 10*(ISSN 1390-4051), 27-34. Obtenido de <http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/download/124/124/>
- RUNAT. (14 de Diciembre de 2010). *Parque ecológico Humedal Coroncoro*. Obtenido de Acuerdo del consejo directivo: <http://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegida/402>
- Salgado, C., & Macedo, B. (2007). Educación ambiental y educación para el desarrollo de américa latina. *Educalidadparatodos, Volumen 1:*, 29-37. Recuperado el 29 de Mayo de 2018, de <http://www.educalidadparatodos.org.ve/web/wp-content/uploads/Educación-ambiental-y-desarrollo-sostenible-en-América-Latina.pdf>
- UNESCO. (13 de Octubre de 1975). *Carta De Belgrado*. Obtenido de Un marco general de la Educación Ambiental: <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000177/017772SB.pdf>

UNESCO. (14 de Octubre de 1977). *Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental*. Obtenido de Tbilisi URSS:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>

### Anexo 1: Preguntas y respuestas encuesta 1.

<b><i>Pregunta No.1 ¿Curso?</i></b>	
Categoría	Cantidad
10.02	19
11.02	21
<b><i>Pregunta No. 2. ¿Edad?</i></b>	
Categoría	Cantidad
12- 14 años:	3
15-17 años	32
18 – más años	5
Total	40
<b><i>Pregunta No 3. ¿Ocupación?</i></b>	
Categoría	Cantidad
Estudiante	40
<b><i>Pregunta No 4. ¿Conoce El Humedal Coroncoro?</i></b>	
Categoría	Frecuencia
No	38
Si	2
Total	40
<b><i>Pregunta No 5. De acuerdo con su percepción, ¿Un humedal es?</i></b>	
Categoría	Frecuencia
Área propicia para la disposición de residuos sólidos	1
Lugar donde habitan personas y animales	1
Un terreno baldío de importancia ecológica	1
Zona donde el agua es el factor principal que controla el ambiente	37
Total	40
<b><i>Pregunta No 6. ¿Considera que el nivel de educación ambiental que actualmente maneja es?</i></b>	
Categoría	Frecuencia
Básico	3
Bueno	21
Excelente	15
Malo	1
Total	40
<b><i>Pregunta No 7. Considera que el nivel de cultura ambiental en su institución es:</i></b>	
Categoría	Frecuencia
Básico	14
Bueno	22
Excelente	3
Malo	1
Total	40
<b><i>Pregunta No 8. ¿los colchones de agua son?</i></b>	
Categoría	Frecuencia
Servicios ecosistémicos de mantenimiento	9
Servicios ecosistémicos de regulación	11
Servicios ecosistémicos de restauración	6
Servicios ecosistémicos de soporte	14
Total	40

***Pregunta No 9. ¿A que hace referencia el término “Uso racional de los humedales”?***

Categoría	Frecuencia
Conservación y uso sostenible de los servicios que brinda	26
Explotación controlada de recursos naturales	6
Uso inescrupuloso de los recursos renovables	1
Uso racional de los recursos no renovables:	7
Total	40

***Pregunta No 10. ¿Qué actividades considera que pueden implementar su institución para fortalecer los temas de educación ambiental?***

Categoría	Frecuencia
Aumentar la intensidad horaria	7
Crear y aplicar talleres educativos	17
Desarrollar más salidas pedagógicas	16
Otra	6

***Pregunta No 11. ¿Cuándo presencia algún tipo de contaminación por un tercero, tu forma de actuar es?***

Categoría	Frecuencia
Actuar de forma agresiva	2
Comunicar a un docente o autoridad la situación presentada	8
Realizar un llamado de atención, para remediar una “mala acción”	21
Se muestra indiferente ante la “mala” acción	9
Total	40

***Pregunta No 12. Los humedales se caracterizan por qué:***

Categoría	Frecuencia
Son capaces de Captar CO2	12
Son ideales para desarrollar actividades de senderismo y zona de camping	13
Son reguladores hídricos y climáticos	40
Son lugares ideales para construir	1
Se pueden observar y cazar especies de fauna y flora	5
Total	76

***Pregunta No 13. Su interés por el medio ambiente es:***

Categoría	Frecuencia
Alto	32
Bajo	1
Medio	7
Total	40

***Pregunta No 14. Considera que se pueden avistar en el Humedal Coroncoro:***

Categoría	Frecuencia
Zorro Perruno	7
Armadillo	24
Oso hormiguero	18
Cuyes	7
Tortugas	31
Total	87

***Pregunta No 15. ¿Estaría dispuesto a participar activamente en?***

Categoría	Frecuencia
Senderismo interpretativo	11

Jornadas de limpieza y mantenimiento de senderos	31
Realización de carteles educativos	16
Jornadas de reforestación	22
Talleres y charlas educativas	20
<i>Total</i>	<i>100</i>

---

***Pregunta No 16. De las siguientes actividades, ¿Cuáles están encaminadas a conservar el medio ambiente?***

---

Categoría	Frecuencia
Jornada de reforestación	29
Jornada de recolección de residuos sólidos	33
Jornada de recolección y extracción de fauna	1
Jornadas de sensibilización y educación	33
Total	96



## Anexo 2: Preguntas y respuestas encuesta 2.

---

***Pregunta 1. ¿Cree usted que los siguientes impactos afectan drásticamente el humedal Coroncoro?***

---

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Invasión	4	1	5	21	27
Tala	2	0	3	22	31
Contaminación Hídrica	4	1	5	22	26
Relleno	3	0	14	21	20
Ecoturismo	7	15	23	11	2
Mal Manejo De Residuo Sólidos	4	2	4	22	26
Caza/Captura De Fauna Y Flora	5	0	4	16	33
Animales Domésticos	7	12	15	19	5

---

***Pregunta 2. ¿Cree usted que los siguientes actores contaminan el Humedal?***

---

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Vecinos	3	1	14	25	15
Habitantes De Calle	2	3	15	27	11
Turistas	3	8	11	29	7
Estudiantes	6	20	14	15	3

---

***Pregunta 3. ¿Por qué cree que debemos cuidar el humedal Coroncoro y el medio ambiente en general?***

---

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Evitar Multas	7	20	9	19	3
Proteger Ecosistema	1	0	1	15	41
Proteger El Ap	1	4	4	23	26
Cantidad De Beneficios	1	1	0	15	41
Área De Esparcimiento	4	2	12	23	17

---

***Pregunta 4. De acuerdo a su forma de ser y costumbres, ¿Qué tan dispuesto estaría en?***

---

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Modificar Forma De Vida	2	0	6	28	22
Comunicar	0	0	3	28	27
Participar	0	2	4	24	28
Pequeñas Acciones	0	2	11	26	19

---

**Pregunta 6. Cree usted que es importante conservar un área protegida como el Humedal Coroncoro, porque:**

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Conservación De Fauna Y Flora	1	0	0	18	39
Mejora La Calidad De Vida	1	1	7	22	27
Espacios Para Mascotas	24	23	6	2	3
Actividades De Recreación	4	4	13	23	14
Preservar Recursos Naturales	2	0	4	15	37

**Pregunta 7. Cree usted que: el humedal debe ser reconocido por:**

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Las Personas	1	0	0	17	40
Visitantes	0	1	17	25	15
Interesados En M.A	1	7	26	18	6
Ahora No, Mas Adelante	0	2	20	24	12

**Pregunta 8. ¿Cuáles considera que son las razones por las cuales las personas estarían interesadas en visitar el Humedal Coroncoro?**

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Diversión	6	9	17	19	7
Conocer	4	3	6	31	14
Sobre El Humedal	1	1	4	24	28
Avistamiento	1	0	6	28	23
Adquirir Conocimiento	1	1	5	18	33
Camping	11	16	17	10	4

**Pregunta 9. De acuerdo a los impactos evidenciados en el desarrollo de la visita, ¿Cuál es la acción que debe realizarse en el Humedal Coroncoro?**

	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Reforestar	3	1	9	19	26
Recolección Rs	1	1	3	25	28
Reubicación Fauna	5	6	20	16	11
Protección Hídrico Recurso	2	1	3	19	33

## **Anexo 3: Taller 1.**

### **Humedales, hábitat de fauna y flora “Su vida, mi vida” Identificación**

**Institución:** Institución Educativa Catumare – Villavicencio

**Nivel y grupo:** Once, grado 11-2, Décimo, grado 10-2.

**Responsables:** Karen Lorena Ibáñez Rodríguez, Rene Francisco Balaguera Neira

**Variable:** Concepto de humedales, reconocimiento de fauna y flora representativa de la región llanera

**Tiempo:** 2 Horas

#### **Objetivos**

##### **General:**

- Fortalecer el concepto de humedales y la relación entre fauna, flora y ecosistemas

##### **Específicos:**

- Exponer la normatividad que rige en torno a los humedales y la protección de los mismos en el país.
- Reconocer la fauna y flora endémica de la región llanera.

#### **Contenido Y Metodología**

**Actividad 1.** Socializar, los datos más importantes sobre la declaración de los humedales y las normas que los protegen. A través de presentación dinámica.

**Actividad 2.** En grupos de 5, los estudiantes relacionarán la temática expuesta, a una problemática local o regional en la cual evaluarán el estado actual, qué normas pueden aplicar para su protección, y qué especies de fauna y flora logran reconocer.

**Actividad 3.** Un representante de cada grupo expondrá a los demás la problemática de su grupo con el fin indagar grupalmente sobre cada una de las problemáticas.

**Actividad 4.** Cada grupo se encargará de enviar al correo: [lorena2802ibanez@gmail.com](mailto:lorena2802ibanez@gmail.com) UN ensayo que permita conocer la opinión grupal frente a la problemática anteriormente seleccionada, y las normas que pueden ser aplicadas para la conservación del lugar; el documento en PDF, debe contener: Portada (1página), ensayo (1página), conclusiones (1página), Bibliografía. Letra Arial 11. Espacio sencillo. **Plazo de enviar máximo SÁBADO 17 febrero, 1:00pm.**

**Actividad 5.** Como actividad final, los estudiantes crearán grupos de 3, posteriormente se asignará a cada un grupo una especie (fauna, flora) sobre la cual deben investigar y preparar exposición para el próximo encuentro.

## **Anexo 4: Taller 2.**

### **Los servicios ecosistémicos, funciones e importancia**

**Institución:** Institución Educativa Catumare – Villavicencio

**Nivel y grupo:** Once, grado 11-2, Décimo, grado 10-2.

**Responsables:** Karen Lorena Ibáñez Rodríguez, Rene Francisco Balaguera Neira

**Variable:** Definición de servicios ecosistémicos, servicios directos e indirectos e identificación.

**Tiempo:** 2 horas

#### **Objetivos**

##### **General:**

Analizar la relación entre ecosistema, servicios ecosistémicos, servicios ambientales y necesidades humanas

##### **Específicos**

Afianzar el concepto y los tipos de servicios ecosistémicos

Describir los servicios de soporte, regulación, aprovisionamiento, provisión y cultura que se encuentra en el entorno.

#### **Contenido Y Metodología**

**Actividad 1.** Para grado 11, se inicia con las exposiciones de las diferentes especies de fauna y flora, establecidas en el encuentro anterior. Donde cada grupo hablará acerca de su nombre científico, su hábitat y sus características más representativas. Para grado décimo, se hará el sorteo en grupos de tres estudiantes a quienes les corresponderá una especie (fauna – flora) sobre la cual deben estudiar y preparar exposición para el próximo encuentro.

**Actividad 2.** Exponer frente a los estudiantes, información relevante a cerca de conceptos como: ecosistema, servicios ecosistémicos, servicios ambientales, normas ambientales y amenazas al ecosistema. A través de presentación dinámica.

**Actividad 3.** Con la información presentada los estudiantes a través de un debate comentarán y expresarán sus opiniones frente al tema planteado. (apertura, cuerpo, preguntas, conclusiones) Se dispondrá de 25 minutos para la resolución de preguntas y debate en general.

**Actividad 4.** De acuerdo a la información expuesta, a los estudiantes se les entregará un crucigrama, cuya solución está basada en los temas expuestos, con el fin de reforzar conceptos, deberán presentar el crucigrama resuelto al finalizar la clase.

## Anexo 5: Taller 3.

### Impactos positivos y negativos que el hombre realiza sobre el medio

**Institución:** Institución Educativa Catumare – Villavicencio

**Nivel y grupo:** Once, grado 11-2, Décimo, grado 10-2.

**Responsables:** Karen Lorena Ibáñez Rodríguez, Rene Francisco Balaguera Neira

**Variable:** Definición de impactos positivos y negativos, posición del hombre frente a la alteración de ecosistemas y pérdida de diversidad.

**Tiempo:** 2 horas

#### Objetivos

##### General:

Interpretar la presión del hombre frente a la vulnerabilidad de los ecosistemas.

##### Específicos

Exponer que son los impactos positivos y negativos en el ecosistema

Describir cuales son los tipos de impactos que afectan en el humedal Coroncoro, tanto positivos como negativos

Indagar sobre el rol que desempeña el hombre como parte del ecosistema

Analizar las alternativas de mejoramiento (desarrollo sostenible)

#### Contenido Y Metodología

**Actividad 1.** Los estudiantes de grado décimo realizarán la exposición de los temas (fauna-flora) sobre el cual organizaron exposición

**Actividad 2.** Exponer a los estudiantes, información básica sobre el concepto de “impactos” positivos y negativos a modo general y posteriormente enfocado en el humedal Coroncoro, Villavicencio.

Presentar mediante material audiovisual los diferentes tipos de impactos y la magnitud y alcance que pueden caracterizarlos. Además, las posibles soluciones y acciones de mejoramiento.

**Actividad 3.** Con la información presentada el grupo de estudiantes se dividirá en cuatro subgrupos de trabajo. A cada uno le será asignado un tema de impactos (uno positivo y uno negativo) sobre el cual deberán preparar una forma de representación, las cuales pueden ser: Una canción, Una copla, Una adivinanza o una obra de teatro.

Donde involucren ambos tipos de impactos. Y como conclusión presente uno o varios argumentos como propuesta para mejorar el estado actual del Humedal Coroncoro por la presión del hombre al desarrollar actividades que impactan negativamente el ecosistema. Los estudiantes contarán con 20 minutos para la organización de la actividad.

**Actividad 4.** Los grupos presentarán a los demás compañeros el material organizado con el fin de socializar todas las problemáticas identificadas en el Humedal Coroncoro.

**Actividad 5.** A modo opcional, los estudiantes harán entrega escrita de una opinión frente al tema hablado en clase (video Contaminación del mundo animado), acerca del “Rol que desempeña el hombre como parte del ecosistema”.

Anexo 6: Tabulación de individuos en estaciones de muestreo.

tabulacion de individuos muestreo. diciembre 13 de 2017

orden	familia	Estación de muestreo Uno									Estación de muestreo dos									Estación de muestreo tres									sumatoria individuos
		Replica uno			Replica dos			Replica tres			Replica uno			Replica dos			Replica tres			Replica uno			Replica dos			Replica tres			
		Ventana a1	Ventana b1	Ventana c1	Ventana a2	Ventana b2	Ventana c2	Ventana a3	Ventana b3	Ventana c3	Ventana a1	Ventana b1	Ventana c1	Ventana a2	Ventana b2	Ventana c2	Ventana a3	Ventana b3	Ventana c3	Ventana a1	Ventana b1	Ventana c1	Ventana a2	Ventana b2	Ventana c2	Ventana a3	Ventana b3	Ventana c3	
Odonata	Cuenagrionidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	4	-	1	1	3	1	-	12
	Aeshnidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	9
Trichoptera	Hidropsychidae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	15	7	3	9	11	2	18	-	1	8	5	2	11	8	3	8	3	6	121
	Polycentropodidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10	2	11	5	-	16	2	6	2	2	-	4	3	1	3	4	4	78
	Philopotamidae	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	25	7	-	6	11	3	4	17	1	79
Coleóptera	Hidrophilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Torridincolidae	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Mollusca	Planorbidae	3	5	2	2	3	1	2	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
TOTAL INDIVIDUOS POR ESTACION		3	8	3	3	5	1	3	1	0	21	17	5	23	18	3	38	5	8	36	14	6	22	24	8	19	25	11	
ACUMULADO		3	11	14	17	22	23	26	27	27	48	65	70	93	111	114	152	157	165	201	215	221	243	267	275	294	319	330	
sumatoria por estación		14			9			4			43			44			51			56			54			55			
sumatoria por punto de muestreo		punto a			punto b			punto c			punto a			punto b			punto c			punto a			punto b			punto c			
		27									138									165									330
cantidad de familias por ventas		estacion uno									estacion Dos									estacionTres									Total
ventana a		9									82									77									168
ventana b		14									40									63									117
ventana c		4									16									25									45



## **Anexo 7: Proyecto ciudadano de educación ambiental - PROCEDA.**

**Nombre del proceda: Estrategias De Educación Ambiental En Humedales Urbanos.**

**Nombre del director del proyecto:** Rene Francisco Balaguera y Karen Lorena Ibáñez

**Participantes del proyecto:** Cormacarena, Secretaria De Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD, Policía Ambiental y comunidad del barrio Manantial.

**Ubicación:** El Parque Ecológico Humedal Coroncoro, está ubicado en el casco urbano al nororiente de la ciudad de Villavicencio, Departamento del Meta; cuenta con una extensión máxima de 30.32 hectáreas, contando su ronda de protección.

**Área de intervención del proyecto:** El barrio Manantial/ humedal Coroncoro.

**Ejes centrales:**

- Fortalecer pensamiento crítico respecto al medio ambiente
- Gestión integral de residuos sólidos desde las comunidades.
- Educación ambiental en pro de la conservación.
- Fortalecimiento de los objetivos de conservación del AP.

**Beneficiarios/ población destinada:** comunidad del barrio Manantial interesadas en recibir las campañas de educación ambiental y la protección del AP.

**Fecha de inicio y de finalización del proyecto:** 01 de julio 2018 a 01 de enero del 2019.

**Justificación:** teniendo en cuenta que los humedales urbanos se encuentran en las zonas residencial, se evidencia grandes problemas de residuos sólidos, insuficiente cultura social y ambiental, problemas de seguridad (Respecto a la línea de educación ambiental) y reconociendo la importancia del Parque Ecológico Humedal Coroncoro por su riqueza ecosistémica, sus servicios de regulación de fuentes hídricas, captación de CO<sub>2</sub> , mitigación del cambio climático y cultural que brinda a la comunidad del barrio Manantial y a los habitantes de la ciudad es un motivo que demuestra la necesidad de mantener y proteger el humedal y todos los humedales urbanos que tiene la ciudad de Villavicencio.

**Contexto económico social, cultural y político:** los humedales se encuentran muy cerca de las zonas urbanas con afectaciones por acciones sociales, culturales y ambiental y que degradan su capacidad de brindar servicios ecosistémicos. Ligado a la falta de conciencia ambiental y cultura por las personas que realizan extracción de fauna y flora endémica del Parque Ecológico sin reconocer la magnitud de las afectaciones derivadas de estas actividades al ecosistema. Actividad que se viene desarrollando sin ningún tipo de control por los entes públicos encargados de la conservación del parque.

Los procesos políticos que se desarrollan actualmente en la ciudad van encaminados a la urbanización constante en la cual de acuerdo al plan de ordenamiento territorial de la ciudad buscan disminuir el área de cobertura de los humedales para la construcción de conjuntos residenciales como posible solución a conflictos sociales y mejoramiento de la calidad sin valorar los impactos de índole ambiental que traen consigo estos proyectos.

**Necesidad a las que responde el proyecto y problemas que el proyecto pretende resolver:** El fortalecimiento de los valores ambientales, protección de zonas verdes, capacitar a la comunidad aledaña en el manejo integral de residuos sólidos

**Retos: se relacionan con los objetivos**

- Iniciar un proceso de formación en la comunidad del barrio Manantial en el cual se fortalezca el pensamiento crítico respecto al medio ambiente y que conlleven al desarrollo de actividades autónomas y colectivas en pro de la conservación.
- Capacitar a la comunidad en la temática en gestión integral de residuos sólidos desde las comunidades que disminuya la cantidad y aumente su capacidad de recuperación y reutilización.
- Implementar estrategias participativas de educación ambiental en pro de la conservación por parte de la comunidad como actor principal causante de la contaminación que se presentan en el AP.
- Socializar y fortalecer los objetivos de conservación que enmarca en área protegida para que se apliquen actividades colectivas y lleven a su cumplimiento.

**Actividades que serán implementadas y métodos que consideramos como los actores posibles del planteamiento**

## **Propuestas:** Estrategias De Educación Ambiental En Humedales Urbanos

### **Objetivos:**

#### **Objetivo general:**

- Aplicar estrategias participativas de educación ambiental que aporten a la conservación y manejo sostenible.

#### **Objetivo específico:**

- Diseñar talleres de educación ambiental a la comunidad aledaña al humedal.
- Aplicar talleres de educación ambiental a la comunidad del barrio Manantial.
- Crear manualidades comunitarias a base de material reciclado para señalar la ruta del sendero.
- Instalar manualidades a pase de PET como técnica de manejo para la señalización de ruta.

**Metodología de trabajo:** de acuerdo con las necesidades que se evidencian en las comunidades aledañas al humedal Coroncoro se elabora tres talleres de educación ambiental, con el fin de reforzar el manejo de conceptos básicos sobre humedales. El método de desarrollo es por sesiones (una por cada taller) con una duración de 3 horas por cada taller, el primer taller se desarrolla con la temática de “Humedales, hábitat de fauna y flora”, para el segundo taller se aplica con la temática de “Los servicios ecosistémicos, funciones e importancia” y para el desarrollo de la metodología del tercer taller se relaciona el tema de “Impactos positivos y negativos que el hombre realiza sobre el medio y una evaluación constante al finalizar cada uno de los talleres como técnica de valoración cuantitativa de los conocimientos adquiridos por la comunidad. Igualmente, el indicador de cumplimiento general de los talleres será un recorrido por el sendero ecológico con preguntas dirigidas abiertas hacia la comunidad al mismo tiempo que se instala la señalización de la ruta del sendero.

La metodología para señalar la ruta del sendero ecológico está pensada en aumentar el porcentaje de interpretación existente (26 carteles informativos de fauna y flora del humedal), se va a desarrollar las figuras sobre material reciclado y pintado con colores llamativos para su posterior instalación por todo el recorrido del sendero ecológico.

**Cronograma:**

1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																													
ACTIVIDAD	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Solicitar información del AP en Cormacarena y generar el diagnóstico inicial	x	x	x																										
Elaborar talleres para la comunidad				x	x																								
Socializar actividades con la comunidad (primera reunión)						x	x																						
Aplicación y evaluación del taller 1									x	x	x	x																	
Aplicación y evaluación del taller 2													x	x	x	x													
Aplicación y evaluación del taller 3																	x	x	x	x									
Búsqueda de material							x	x																					
Construcción de material para señalización de ruta del sendero											x	x			x	x			x	x									
Instalación																									x	x			
Socialización de la actividad	x								x								x											x	

**Presupuesto:**

<b>RECURSO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>PRESUPUESTO</b>
<b>Equipo Humano</b>	Organización y apoyo	1 profesional ambiental para charlas de educación ambiental.	No requerido
<b>Salidas de Campo</b>	Trabajo de campo	Salida de campo al Parque Ecológico Humedal Coroncoro	80.000
	Publicidad	Perifoneo en el barrio para socializar la actividad que se va a desarrollar	50.000
<b>Manualidades</b>	Señalización de ruta del sendero	Pegante 4 kilogramos	38.700
		2 cajas de tornillos (30 unidades por caja)	16.000
		3 pinturas en aceite (cada unidad de 1litro)	50.000
		12 marcadores de diferentes colores	21.000
		8 tijeras	26.000
		Material reciclado (PET)	No requerido
		10 pinceles	15.000
<b>Talleres</b>	Materiales	1 resma de papel carta	10.800
		1 video beam	350.000
		1 bafle de sonido con micrófono	160.000
		1 computador portátil	900.000
		1 cada de esferos (12 Unidades)	5.500
<b>TOTAL</b>			<b>1'723.000</b>

**Sostenibilidad del proyecto:** Se va a gestionar la aplicación del proyecto de acuerdo al presupuesto consolidado por los colaboradores.

<b>RESULTADO/PRODUCTO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>BENEFICIARIO</b>
Talleres de educación ambiental.	Talleres de educación ambiental	Comunidad del barrio Manantial
Aplicación de talleres de educación ambiental	Listas de asistencia a los talleres, evaluaciones impartidas por cada taller y evidencia fotografías	Comunidad del barrio Manantial
Manualidades comunitarias a base de material reciclado para señalar la ruta del sendero.	Cantidad de manualidades realizadas, lista de asistentes y evidencia fotográfica de las manualidades.	Parque Ecológico Humedal Coroncoro
Señalización de ruta del sendero ecológico	Señalización de ruta del sendero ecológico, Lista de asistencia, cantidad de señales instalada el sendero.	Comunidad del barrio Manantial y Parque Ecológico Humedal Coroncoro

Con todos los datos anexos en el proyecto de educación ambiental se propone la gestión de estrategias de educación ambiental para humedales urbanos en la ciudad de Villavicencio como inclusión al Proceda y que permita cumplir con el objetivo de conservación del área protegida humedal coroncoro y su manejo sostenible por la comunidad del barrio Manantial.

**Rene Francisco Balaguera Neira**

Autor del proyecto ambiental ciudadano – PROCEDA

Calle 38A N° 3-22 Urbanización Manantial -Villavicencio- Meta

Contacto: [franco.balaguera@gmail.com](mailto:franco.balaguera@gmail.com)

Celular: 318-589-4282

## **Anexo 8: Enlaces para acceder a soportes de las actividades realizadas.**

### **Educación ambiental:**

Evidencias instalación de los carteles:

<https://drive.google.com/drive/folders/1KaY7wmR4INQVGRALh9VOUYIWOUEfBkT?usp=sharing>

Manualidades:

<https://drive.google.com/drive/folders/1yNXiCCE0eMmi5bLtM3yZ47P9tzy6vTzF?usp=sharing>

Aplicación de los talleres de educación ambiental:

[https://drive.google.com/drive/folders/1EQQJSdolLr7quciF\\_hRuPoEz2I0hDeRh?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1EQQJSdolLr7quciF_hRuPoEz2I0hDeRh?usp=sharing)

### **Proceda:**

Solicitud para exponer proyecto de educación ambiental:

[https://drive.google.com/drive/folders/1ZWf8spcWFSR4DQSjpAw935pNzc\\_832PO?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1ZWf8spcWFSR4DQSjpAw935pNzc_832PO?usp=sharing)

Presentación proceda ante secretaria de medio ambiente de Villavicencio:

<https://drive.google.com/drive/folders/1dnChVfz98FsV56YckqWmY-vbwFE-5nq5?usp=sharing>

Documento entrega con estructura del proceda:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1XCAWaXn9U737ifwXVz\\_8iSxMQcGhqp\\_t?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1XCAWaXn9U737ifwXVz_8iSxMQcGhqp_t?usp=sharing)

### **Sistema de información geográfico:**

Coordenadas geográficas de alimentación del SIG (acceso libre):

[https://drive.google.com/file/d/1bafhl4djb4Dx1bu8qoZKIPQ5wbI3mG\\_p/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1bafhl4djb4Dx1bu8qoZKIPQ5wbI3mG_p/view?usp=sharing)

SIG En programa libre QGIS (acceso libre):

[https://drive.google.com/drive/folders/1PaeYnKCpIcXQqYoTM5nwjHCVKGaa\\_pKvv?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1PaeYnKCpIcXQqYoTM5nwjHCVKGaa_pKvv?usp=sharing)