

**GUARDIANES DE LA BIODIVERSIDAD:
UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NUTRIA
NEOTROPICAL (*Lontra longicaudis*) EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA**

ROSMARY VANESSA ROBLES-RINCÓN

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA
BOGOTÁ
2021**

**GUARDIANES DE LA BIODIVERSIDAD:
UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NUTRIA
NEOTROPICAL (*Lontra longicaudis*) EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA**

Rosmary Vanessa Robles Rincón

Código: 2015110078

Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Biología

Grupo de Investigación: Educación en Ciencias, Ambiente y Diversidad

Línea de Investigación: Educación en Ciencias y Formación ambiental

Directora

HEIDY PAOLA JIMÉNEZ

Codirectora

GINNA GÓMEZ-JUNCO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

BOGOTÁ

2021

DEDICATORIA

A mi mami y a mi hermano, las luces más brillantes de mi camino,

A mis abuelos Anita y Absalón, los pilares más fuertes de mi crecimiento,

A mi familia, que con su amor y apoyo incondicional nutrieron este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Extiendo mis agradecimientos a la Universidad Pedagógica Nacional, al programa Licenciatura en Biología, a la Línea de Investigación Educación en Ciencias y Formación Ambiental y a la profesora María Rocío Pérez, por brindarme la oportunidad de asumir retos que hoy me permiten continuar creciendo personal y profesionalmente, contando con el apoyo y los conocimientos de Maestros maravillosos, que son para mí un ejemplo a seguir en el campo de la práctica pedagógica constante.

Agradezco de manera fraterna a la Fundación Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras ProCAT Colombia, y en su nombre a José Gonzales Maya, por considerar, apoyar y vincular este trabajo de grado a su gran labor respecto a la Conservación de especies amenazadas, permitiendo la contribución desde mis conocimientos como educadora, y por el acceso a la información colectada por el equipo científico para la elaboración de la cartilla pedagógica.

Mis más sinceros agradecimientos, a la profesora Heidy Paola Jiménez, quien dirigió el presente trabajo, por sus aportes, comentarios y orientaciones en la realización de este. Asimismo, a Ginna Gómez Junco, Codirectora de esta investigación, por su disposición, las asesorías brindadas, su atención y por acoger mis propuestas con tanto interés.

Un agradecimiento especial al profesor Federico Mosquera, por interesarse en conocer esta investigación educativa, por compartir su conocimiento, por estar siempre presto a colaborar en el desarrollo de este trabajo, y por su disposición para continuar trabajando en pro de la conservación de las nutrias de río y demás especies de nuestro país, de igual manera agradezco a Andrés Cortés por facilitarme el acceso a uno de los antecedentes de este trabajo y su solidaridad con este.

Agradezco a Marisol Rincón (mi madre) por elaborar las ilustraciones contenidas en la cartilla, a Valentina Urrea por la edición de las ilustraciones y a Luis G. Ortiz-Pabón por el diseño de la portada.

Infinitas gracias a Camilo Paredes, quien fue el mediador entre ProCAT Colombia y mi persona para lograr llevar a cabo la vinculación de este trabajo de grado con la Fundación.

A mis amigos y amigas, quienes con su voz de apoyo aportaron la fuerza que me hacía falta en momentos de duda, a mis maestros y compañeros, por las inolvidables experiencias en nuestra alma mater y porque de cada uno tomo un aprendizaje más para aplicar en mi vida.

Por último, pero no menos importante, eterno agradecimiento a mi familia, a mi madre, hermano, abuelos, tíos y primas, por ser el motor que impulsa mi existir, por el apoyo incondicional, por los consejos, los regaños y las grandes alegrías. Igualmente, a Chalo Ortiz de quien he aprendido que la determinación, la gestión y el amor por lo que se hace traen consigo la construcción de un camino esplendoroso.

Desde el alma, a todos mil Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	11
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
3	OBJETIVOS	16
4	JUSTIFICACIÓN	17
5	ANTECEDENTES	20
6	MARCO TEÓRICO	28
6.1	Educación y Conservación	28
6.2	Material Educativo	30
6.3	Cartilla Pedagógica	32
6.4	Nutria neotropical (<i>Lontra longicaudis</i> , Olfers 1818)	33
6.5	Distribución en el departamento del Magdalena.....	36
6.6	Estado de conservación	37
6.7	Amenazas para <i>L. longicaudis</i>	39
7	MARCO CONTEXTUAL	41
7.1	Departamento del Magdalena.....	41
8	METODOLOGÍA.....	45
8.1	Fundamento epistemológico y metodológico	45
8.2	Instrumentos	48
8.3	Población.....	49
8.4	Fases de investigación.....	49
8.4.1	Fase I. Lineamientos educativos del proyecto interinstitucional (ProCAT, CORPAMAG, Petrobras)	50
8.4.2	Fase 2. Evaluación de la calidad didáctica y tecnológica de las cartillas.	50
8.4.3	Fase 3. Diseño de la propuesta pedagógica	54
9	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
9.1	Fase 1. Lineamientos educativos del proyecto interinstitucional ProCAT, CORPAMAG, Petrobras.	58
9.1.1	Descripción del Proyecto Interinstitucional: Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena (ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras)	58
9.1.2	Trabajo de investigación con la comunidad.....	62
9.1.3	Consideraciones Fase 1.....	65

9.2	Fase 2. Evaluación pedagógica de cartillas digitales	68
9.2.1	Criterios Didácticos	69
9.2.2	Criterios Tecnológicos	73
9.2.3	Consideraciones Fase 2.....	80
9.3	Fase 3. Diseño de la propuesta pedagógica.....	83
9.3.1	Consideraciones Fase 3.....	94
10	CONCLUSIONES	95
11	RECOMENDACIONES	97
12	BIBLIOGRAFÍA	98
13	ANEXOS.....	104

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de los materiales educativos.....	31
Tabla 2. Amenazas directas para <i>L. longicaudis</i> en el Magdalena.....	39
Tabla 3. Amenazas indirectas para <i>L. longicaudis</i> en el Magdalena.....	40
Tabla 4. Fases de Investigación.....	50
Tabla 5. Cartillas recopiladas sobre Conservación de nutrias.....	51
Tabla 6. Ruta de trabajo Proyecto Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena.....	61
Tabla 7. Frecuencia de avistamiento de <i>L. longicaudis</i>	63
Tabla 8. Percepción de sentimientos de <i>L. longicaudis</i>	63
Tabla 9. Lineamientos educativos identificados. Proyecto de Monitoreo ProCAT 2020	66

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Objetivos y Coherencia didáctica	69
Gráfica 2. Calidad de los contenidos	71
Gráfica 3. Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación	71
Gráfica 4. Interactividad y Adaptabilidad del material.....	72
Gráfica 5. Criterios de calidad didáctica.....	73
Gráfica 6. Formato y Diseño.....	74
Gráfica 7. Usabilidad	76
Gráfica 8. Accesibilidad.....	76
Gráfica 9. Reusabilidad.....	77
Gráfica 10. Interoperabilidad	78
Gráfica 11. Criterios tecnológicos	78
Gráfica 12. Comparación entre calidad Didáctica y Tecnológica	79

Índice de Figuras

Figura 1 Hidrografía del departamento del Magdalena.	42
Figura 2. Proceso de la investigación cualitativa	46
Figura 3. Fases y etapas de la investigación cualitativa.....	48
Figura 4. Ciclo de Aprendizaje de las 7E.	57
Figura 5. Conocimiento de la dieta de la nutria neotropical en la zona de estudio.	64
Figura 6. Percepción de las presiones para <i>L. longicaudis</i>	64
Figura 7. Ruta de trabajo educativa del Proyecto interinstitucional.	65
Figura 8. Evidencia imágenes en baja resolución.	74
Figura 9. Evidencia de tamaño de fuente reducido.....	74
Figura 10. Portada y página 1 de la cartilla C7.....	75
Figura 12. Página legal cartilla	84
Figura 11. Portada Cartilla Guardianes de la Biodiversidad.....	84
Figura 13. Página de contenido cartilla.....	85
Figura 14. Página de Introducción cartilla Guardianes de la Biodiversidad.....	86
Figura 15. Sección "Cómo leer la cartilla" cartilla Guardianes de la Biodiversidad	87
Figura 16. Muestra sección "Bases de Investigaciones" cartilla Guardianes de la Biodiversidad	89
Figura 17. Muestra Sección Misiones cartilla Guardianes de la Biodiversidad	91
Figura 18. Muestra del reconocimiento otorgado en la cartilla Guardianes de la Biodiversidad .	92
Figura 19. Notas del Guardián cartilla Guardianes de la Biodiversidad.....	93
Figura 20. Muestra de las Actividades Interactivas cartilla Guardianes de la Biodiversidad.....	94
Figura 21. Muestra ¿Sabías que...? cartilla Guardianes de la Biodiversidad.....	94

1 INTRODUCCIÓN

La relación del hombre con su entorno se ha tornado antagónica con el transcurso del tiempo, generando diversas problemáticas a nivel ambiental, que resultan en la afectación de la salud de la naturaleza y de las especies que en ella habitan, por esta razón y debido a la pérdida continua de la biodiversidad, diferentes instituciones se han propuesto trabajar en torno a la conservación biológica, proponiendo estrategias que contribuyan al mantenimiento del equilibrio ambiental.

Por lo tanto, este trabajo emerge como contribución al proyecto de Monitoreo y Conservación de especies focales costeras amenazadas en el departamento del Magdalena, desarrollado por las instituciones ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras, desde el cual se generaron líneas de acción para la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), además del interés personal por aportar a la conservación de especies amenazadas del país.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación permitió establecer los elementos a tener en cuenta para el diseño de la propuesta pedagógica *Guardianes de la Biodiversidad*, tomando como base la identificación de los lineamientos educativos propuestos desde el Proyecto de Monitoreo interinstitucional, y la evaluación de cartillas que se han construido como elementos de sensibilización hacia las comunidades y actores locales de los territorios para la conservación de la nutria neotropical y son de acceso abierto por medio de la web, mediante de la herramienta COdA.

Es así, como dicha contribución al proyecto interinstitucional, se realiza por medio del diseño de una cartilla pedagógica, que desarrolla sus contenidos con relación a la nutria neotropical (*L. longicaudis*), fundamentándose pedagógicamente en el Aprendizaje significativo y tomando como referente didáctico el Ciclo de Aprendizaje 7E, permitiendo gestionar los contenidos para fortalecer los propósitos de conservación de la especie en el departamento del Magdalena. En ese sentido, *Guardianes de la Biodiversidad* se constituye como un proyecto con proyección y continuidad, esperando que, a futuro, sea posible construir más materiales educativos que aporten a las relaciones que se tejen entre el conocimiento escolar, el conocimiento científico, y el conocimiento cotidiano, a propósito de la conservación de la biodiversidad en el país.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La relación de los humanos con su entorno natural ha presentado transformaciones a través de la historia, dichas transformaciones han resultado en lo que ahora, como habitantes de este planeta, podemos observar a diario. Esta relación, se ha considerado conflictiva en los últimos tiempos, generando temas de discusión y debate permanente desde varios sectores sociales, donde cada uno discute y reflexiona a partir de intereses enmarcados en aspectos políticos, económicos, ambientales, educativos, entre otros, tal como lo plantean Castillo *et al.*, (2017).

La conflictividad expuesta, entre naturaleza y sociedad, deriva principalmente del modelo cultural de dominación impuesto por Occidente e instaurado en la modernidad; sus efectos han impactado lo científico, lo tecnológico y el conocimiento disciplinar de las ciencias, reafirmando la dualidad ser humano-naturaleza e incorporándose en el sistema político y ético de la sociedad (p.366).

Sin embargo, se hace evidente que, a pesar de los debates y las reflexiones, los humanos están causando un gran deterioro y afectación a la naturaleza, a partir de las actividades antrópicas que sobre ella se ejercen, algunos ejemplos son la sobreexplotación de recursos naturales, la contaminación de los ecosistemas, la caza y tráfico ilegal de especies, entre otras problemáticas.

Por otra parte, Colombia ha sido reconocido como el segundo país con mayor biodiversidad del planeta, albergando una gran cantidad de especies, además de contar con una diversidad ecosistémica formidable (Minciencias, 2016), entre los que se encuentran: páramos, sabanas, bosques tropicales, manglares, arrecifes coralinos y demás. No obstante, en el país se presentan problemáticas con respecto al deterioro ambiental que influyen directamente en la conservación de la biodiversidad colombiana, y estas a su vez, han fragmentado aún más la relación del ser humano con su entorno natural.

Uno de los grupos más representativos de la biodiversidad colombiana son los mamíferos acuáticos, estos se distribuyen a lo largo de los ecosistemas hídricos del territorio nacional, entre ellos encontramos cetáceos, manatíes y nutrias. A partir de las investigaciones realizadas por

Trujillo *et al.*, (2017) se ha evidenciado que los mamíferos acuáticos enfrentan diversas amenazas directas tales como, la cacería, los conflictos con pesquerías, la contaminación acústica y la afectación de su sistema inmunológico; e indirectas como son la alteración de las condiciones hídricas, la contaminación del agua, la degradación de hábitats, la introducción de especies no nativas, el cambio climático, etc., cabe resaltar que las problemáticas mencionadas se extienden por todo el territorio nacional.

Por otra parte, para efectos del presente trabajo, se centra la atención en el departamento del Magdalena, donde se han reportado gran cantidad de especies de mamíferos acuáticos y se llevan a cabo actividades de orden antrópico como son la ganadería, establecimiento de cultivos agroindustriales, construcción de infraestructura, la expansión urbanística sin planeaciones o con deficiencias en análisis de riesgo, la deforestación de bosque seco tropical y manglares, el drenaje de ciénagas, malas prácticas turísticas, bioacumulación de metales pesados en las redes tróficas (Trujillo *et al.*, 2017), prácticas que afectan de manera considerable las dinámicas ecosistémicas y por ende a las especies que habitan en el departamento.

Por consiguiente, entre las especies que presentan un alto nivel de vulnerabilidad debido a las presiones por actividades antrópicas, se encuentra la nutria de neotropical (*Lontra longicaudis*) (Mosquera-Guerra *et al.*, 2018), conocida comúnmente como nutria de río o lobito de río, un mamífero semiacuático de la familia Mustelidae que se distribuye en las regiones biogeográficas del Caribe, Amazonia, Orinoquia, Pacífica y Andina, como lo mencionan Botero-Botero, *et al.*, (2017) caracterizándose por ser una especie bioindicadora del estado de los cuerpos de agua y una especie clave para el equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos, dada su función como reguladora de las poblaciones de presas que componen su dieta (Trujillo, *et al.*, 2016).

De acuerdo con Trujillo, *et al.*, (2017) se ha determinado que existen pocos estudios en torno a los mustélidos, siendo necesario incrementar esfuerzos de investigación y conservación con relación a estos organismos, teniendo en cuenta las diversas amenazas a las que están expuestos, procurando reivindicar su valor intrínseco, además del reconocimiento de especies como *L. longicaudis* y su papel ecológico por parte de los pobladores locales del departamento del Magdalena, tendiendo a disminuir las presiones a las que se han sometido, ejemplo de ellas son la cacería para consumo, la exposición a contaminantes derivados de actividades industriales y

mineras, la pérdida de su hábitat, la muerte por retaliación, el manejo inadecuado de residuos sólidos, malas prácticas turísticas y zoonosis, con el fin de evitar su extinción local e incluso definitiva de la especie en el departamento.

En concordancia, organizaciones e instituciones como, la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), la Fundación Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras (ProCAT Colombia), la Fundación Omacha, la CAR de Cundinamarca, entre otras, han emprendido trabajos de investigación y divulgación para el conocimiento y reconocimiento de *L. longicaudis* en diferentes regiones del país. Muestra de ello, es el convenio celebrado por ProCAT, CORPAMAG y Petrobras para desarrollar el proyecto titulado *Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena*, desde el cual se han ejecutado líneas de acción que aportan información relevante frente al caimán aguja y la nutria neotropical en el departamento, brindando la oportunidad de continuidad del proyecto en aspectos investigativos y educativos, para aportar a la disminución de presiones sobre estas especies.

A partir de lo anterior, se requiere que desde la interdisciplinariedad se consoliden esfuerzos para divulgar esta información entre las poblaciones humanas, en aras de establecer estrategias de formación ambiental, sensibilización y conservación, evitando así el declive y desaparición de especies como la nutria neotropical en el país. Por esta razón, es pertinente que estos procesos y estrategias de conservación se nutran a partir de diversas ramas académicas, que aporten desde el saber, todas las herramientas posibles para generar interés por el cuidado de las especies con las que los hombres coexisten, robusteciendo de esta manera la relación hombre – naturaleza.

De modo que, como argumenta Martínez (2010), la educación ambiental, se constituye como el proceso educativo, que atiende la relación del hombre con el ambiente y consigo mismo y por ende las consecuencias de esta relación, por lo cual juega un papel fundamental en los procesos de conservación, pues son los humanos quienes deben comprender la importancia del mantenimiento del equilibrio ecosistémico, asumiendo su rol como guardianes de la naturaleza y por supuesto asumiendo la responsabilidad de aportar a la mitigación del impacto de todas las actividades que diariamente perjudican la salud ambiental y el desarrollo de los procesos biológicos de los demás organismos.

A partir de los proyectos de conservación para la nutria neotropical (*L. longicaudis*) que se han planteado desde varias instituciones, se han diseñado propuestas pedagógicas a modo de materiales educativos, resaltando entre otras, la elaboración de cartillas, con el fin de brindar un mayor conocimiento a las comunidades en relación con la biología, ecología y amenazas a las que se enfrenta la especie en territorios como Vaupés, Cundinamarca y la Guajira. Teniendo en cuenta que, la Conservación y la Educación deben mantener lazos de trabajo estrechos, es relevante que los materiales educativos, en este caso específico, las cartillas, cuenten con contenidos pedagógicos y didácticos sólidos, que promuevan acciones ambientales responsables por parte de los interlocutores hacia la conservación de la nutria neotropical (*L. longicaudis*), evitando que se reduzca el contenido pedagógico a actividades como crucigramas, laberintos y evaluaciones de comprensión lectora.

Cabe mencionar que, los materiales mencionados anteriormente proponen como objetivo la sensibilización de las comunidades humanas en general, lo cual es importante en los procesos de conservación, sin embargo, no se hallaron propuestas que estén dirigidas específicamente a la Formación ambiental de estudiantes en instituciones educativas, siendo este un aspecto fundamental al querer conservar las especies que se encuentran en estado de vulnerabilidad en el departamento del Magdalena, en concordancia con los postulados de la Política Nacional de Educación Ambiental (2003) la cual prescribe que “la vinculación de la escuela a la comunidad es importante porque desde esta relación se pueden generar procesos de transformación que incidan en el desarrollo individual y comunitario” (p.47).

Por consiguiente, se establece la siguiente pregunta de investigación que orienta el desarrollo del trabajo: **¿De qué manera el diseño de una propuesta pedagógica dirigida a estudiantes de básica secundaria y a las comunidades educativas del departamento del Magdalena para la conservación de la nutria neotropical (*L. longicaudis*), contribuye al proyecto interinstitucional *Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena?***

3 OBJETIVOS

Objetivo General:

- ✓ Contribuir al proyecto Interinstitucional *Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena* entre ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras, a partir del diseño de una propuesta pedagógica dirigida a estudiantes de básica secundaria y las comunidades educativas del departamento, en pro de la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*).

Objetivos específicos

- ✓ Identificar los lineamientos educativos que se plantean desde el proyecto interinstitucional *Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena* en pro de la conservación de la nutria.
- ✓ Evaluar la calidad didáctica y tecnológica de los materiales educativos, tipo cartilla, publicados en la web en relación con la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en Colombia.
- ✓ Construir una propuesta pedagógica que tenga como producto una cartilla educativa, dirigida a estudiantes de básica secundaria, y comunidades educativas del departamento del Magdalena. para promover la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*).

4 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de grado se realiza en el marco del proyecto *Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena*, avalado por el convenio interinstitucional No. Tay-006-2019, que se llevó a cabo por la Fundación Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras (ProCAT Colombia) junto con la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), contando con el apoyo de Petrobras. Su objetivo principal fue la implementación de acciones de conservación para el monitoreo de poblaciones silvestres de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena, encaminado a la protección de su hábitat (ProCAT Colombia, 2020 p.14), trabajando específicamente con caimán aguja (*Crocodylus acutus*) y nutria neotropical (*Lontra longicaudis*). En concordancia, el proyecto interinstitucional también propone la sensibilización de las comunidades humanas del departamento, para lograr disminuir las presiones que amenazan la subsistencia de dichas especies.

Teniendo claro el marco de referencia, en primer lugar, esta investigación se justifica desde su contribución a los objetivos planteados desde el proyecto mencionado anteriormente, puesto que la propuesta pedagógica diseñada en este trabajo, y la cartilla resultado de la misma, buscan aportar a la Formación Ambiental de estudiantes de Instituciones educativas, de los niveles escolares de básica secundaria, haciéndola extensiva a las comunidades educativas del departamento del Magdalena en general, promoviendo la posible transformación de percepciones negativas frente a la nutria neotropical y la construcción de acciones responsables para su conservación en el departamento.

Cabe mencionar que, el departamento del Magdalena se caracteriza por contar con una amplia red hídrica, ciénagas y manglares que son ecosistemas importantes para la nutria neotropical. En el territorio, también se llevan a cabo diversas actividades económicas de acuerdo con la disponibilidad de recursos en este tipo de ecosistemas, como lo son actividades de pesca artesanal, agrícolas, ganaderas y de turismo, que resultan en la generación de presiones sobre los ecosistemas y, por ende, sobre las especies que allí habitan, como es el caso de *L. longicaudis*.

De acuerdo con lo anterior, Trujillo, *et al.*, (2017) exponen que,

en esta región, existen amenazas y oportunidades para dichas especies. En el primero de los casos, interacciones negativas con artes de pesca que ocasionan mortalidad de delfines marinos, la desecación de ciénagas amenaza a los manatíes y las nutrias, y la degradación de hábitats claves como arrecifes de coral, praderas de pastos marinos, manglares y humedales que ocasionan pérdida de presas.

Por esta razón, es pertinente reflexionar frente al papel de la Educación en los procesos de conservación de la biodiversidad y la importante contribución que pueden realizar los licenciados en biología en este campo, proponiendo y materializando ideas que contribuyan al trabajo con los estudiantes y las comunidades educativas, para que desde el conocimiento y reconocimiento del entorno, sea posible disminuir las presiones sobre los ecosistemas y la biodiversidad, y al mismo tiempo se fortalezca la relación de respeto y coexistencia con otras especies.

Consecuentemente, desde el programa de Licenciatura en biología y desde la Línea de investigación Educación en Ciencias y Formación Ambiental de la Universidad Pedagógica Nacional, se han adquirido conocimientos que permiten el diseño de una propuesta pedagógica con relación a la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en el departamento del Magdalena, con un fundamento pedagógico y didáctico sólido, en aras de un Aprendizaje significativo por parte de las comunidades educativas, propiciando la reflexión, el pensamiento crítico, el interés por la ciencia, el reconocimiento de problemáticas ambientales que se presentan en el departamento y su afectación a especies vulnerables, fomentando el valor intrínseco de la biodiversidad, además de la toma de decisiones y la formulación de soluciones por parte de las comunidades humanas, traduciendo esto al robustecimiento de la relación del hombre con la naturaleza.

Cabe resaltar que, esta propuesta pedagógica se constituye como un elemento que propicia tejer relaciones entre diferentes ramas de conocimiento, haciendo hincapié en la interdisciplinariedad, la cual se concibe como un eje fundamental para lograr el impacto deseado en procesos de conservación biológica, ya que como señalan Rozzi y Feisinger (2001) “los problemas que confronta la diversidad biológica abarcan una multiplicidad de dimensiones sociales, culturales y

biológicas. Es necesario, por lo tanto, hacerse cargo de esta complejidad y multidimensionalidad a través de aproximaciones interdisciplinarias” (p.655), sabiendo que la biodiversidad se enfrenta a numerosas problemáticas a causa de las actividades antrópicas que se realizan en los ecosistemas, como lo son, la expansión de cultivos agrícolas, la ganadería extensiva, el turismo irresponsable, la tala de árboles, la sobrepesca, entre otros. De este modo, se procura con esta investigación continuar en la reivindicación de la profesión docente, demostrando que el campo de acción es muy amplio y que la Educación debe hacer parte de la interdisciplinariedad requerida en los proyectos de Conservación biológica.

Añadiendo a lo anterior, el presente trabajo también surge desde un interés personal por la conservación de la nutria neotropical en el territorio nacional, ya que es una especie que despierta empatía y una gran curiosidad por su rol ecológico, sus características biológicas y etológicas. Esta especie, se ha caracterizado por ser un punto de referencia en lo que respecta a la calidad en los cuerpos de agua, esto permite generar conjeturas frente a los importantes cambios que se están causando en los ecosistemas, haciendo énfasis en que es una especie sensible a los cambios ambientales, de esta manera, se ha consolidado una preocupación y por ende la inminente necesidad de trabajar desde aspectos educativos, pedagógicos y didácticos que favorezcan la permanencia de la *L. longicaudis* en sus hábitats naturales, teniendo en cuenta su valor en todas las dimensiones posibles, reconociendo su importancia desde la integralidad, a propósito de fortalecer las interacciones de cuidado y conservación entre los humanos y la naturaleza.

Asimismo, este proyecto también justifica su pertinencia desde los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación, documento que establece que el sentido de esta área es brindar la posibilidad a los estudiantes de comprender los procesos biológicos y su relación con los procesos culturales, atendiendo a las afectaciones hacia el ambiente, presentando una actitud reflexiva frente al desarrollo cultural característico de la especie humana y apropiándose de la gran cantidad de conocimientos que derivan de esta evolución, siendo conscientes del control y poder que pueden tener sobre su entorno (MEN,1998).

Por otra parte, se plantea como un aspecto clave de la labor del maestro el “Contribuir con la construcción de una conciencia ambiental en el estudiante, que le permita tomar parte activa y responsable en toda actividad a su alcance dirigida a la conservación de la vida en el planeta”

(MEN,1998, p.66), además se tiene en cuenta lo establecido por los Estándares Básicos de Competencias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, desde los cuales se plantea como reto la promoción de “una educación crítica, ética, tolerante con la diversidad y comprometida con el medio ambiente” (MEN, 2004, p.6).

Es así como a partir de estos elementos, se consolida la propuesta Guardianes de la Biodiversidad, obteniendo como producto, la construcción de un material educativo tipo cartilla, fundamentada desde aspectos pedagógicos y didácticos, que contribuya al proyecto interinstitucional por medio de la vinculación de las comunidades educativas del departamento del Magdalena, como protagonistas y actores esenciales en la conservación de la nutria neotropical, buscando motivar e interesar a los estudiantes por ser sujetos activos, críticos, propositivos y responsables frente a la toma de decisiones, para favorecer el cuidado y preservación del ambiente y todo lo que lo compone, como sistema complejo de relaciones, generando proyección y formulación de propuestas hacia el cuidado de la naturaleza.

5 ANTECEDENTES

En esta sección, se presentan los antecedentes consultados a propósito del objeto de esta investigación, los cuales permitieron nutrir el desarrollo del trabajo y las discusiones que surgieron en relación con las diferentes propuestas educativas, pedagógicas y/o didácticas que se han diseñado alrededor de la conservación de la biodiversidad, se procuró retomar investigaciones que tuvieran como objetivo la conservación de mamíferos, dado que, el objetivo de este trabajo está relacionado con brindar un aporte a la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), razón por la cual se optó por indagar las investigaciones que más se acercaran a este grupo de organismos.

A continuación, se enuncian algunas investigaciones que han ejecutado acciones para la conservación de mamíferos en Colombia, a través de propuestas y estrategias pedagógicas y didácticas, que se fundamentan desde la educación ambiental, trabajos en los cuales se han obtenido resultados valiosos en torno a la sensibilización de las comunidades humanas por el cuidado y respeto de la biodiversidad. Además, estas investigaciones han proporcionado diferentes

instrumentos y/o herramientas, que se configuran como materiales educativos, en aras de promover de manera permanente la conservación de los mamíferos en diferentes sectores del territorio colombiano.

En un primer momento, se toma como referente el trabajo de Velandia-Barragán, *et al.*, (2018) titulado *Estrategias participativas para la conservación de la nutria neotropical (Lontra longicaudis) en la cuenca media del río Magdalena, Cundinamarca – Colombia*, que planteó como objetivo principal la implementación de estrategias participativas para la conservación de la nutria neotropical a partir de la herramienta pedagógica de la educación ambiental.

Para dicha investigación, se determinó como área de estudio un rango compuesto por cinco municipios pertenecientes a la jurisdicción de la CAR Cundinamarca (Puerto Salgar, Beltrán, Girardot, Ricaurte y Venecia) y dos ciudades (Bogotá y Soacha) que se encuentran dentro del área de influencia de la cuenca. En este proyecto se llevó a cabo una investigación de orden cualitativo con enfoque de Investigación acción participativa; a partir de esta metodología se desarrollaron jornadas de sensibilización, capacitación de manejo *ex situ* de la especie, monitoreo participativo con la comunidad local, la elaboración del plan de manejo y conservación de la especie y trabajo de divulgación.

Respecto a las jornadas de sensibilización se realizaron 89 talleres en 14 instituciones de los municipios del área de estudio, contando con la participación total de 3.768 personas. Por otra parte, se realizaron siete talleres para la capacitación en manejo *ex situ* de la nutria neotropical, los cuales se extendieron a instituciones como, el Ejército Nacional en el puerto fluvial de Girardot, la Policía Nacional, específicamente la seccional de protección ambiental y ecológica y la Fuerza aérea, en la base Germán Olano de Puerto Salgar, reuniendo un total de 80 personas pertenecientes a las instituciones mencionadas.

Otra de las estrategias utilizadas fue el monitoreo participativo, durante esta fase se capacitó a los pobladores locales, con el fin de promover la observación responsable de la nutria neotropical y el hallazgo de las evidencias directas e indirectas que determinan la presencia de la especie, logrando el reconocimiento de las madrigueras, letrinas y huellas. Para tal efecto se realizaron tres actividades clave; en primer lugar se establecieron plataformas de observación fija, donde se

realizó muestreo de observación durante 208,5 horas distribuidas en los cinco municipios de estudio, logrando un total de 4 individuos avistados en 4 avistamientos respectivamente en los municipios de Ricaurte y Puerto Salgar; en segundo lugar se llevaron a cabo dos recorridos a pie y en bote por la ribera de los ríos Magdalena, Negro y Sumapaz, se recorrieron 312 Km, durante los cuales se lograron registrar 161 evidencias de la presencia de la nutria neotropical; por último se instalaron cámaras trampa en las riberas de los ríos de los municipios de Beltrán y Puerto Salgar, las cuales captaron siete registros fotográficos de la especie, en territorio de la base aérea Germán Olano.

Cabe resaltar que, el trabajo realizado por estos autores brindó resultados importantes para nutrir la elaboración del plan de manejo y conservación de la nutria neotropical en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, ya que se logró articular a los actores académicos, gubernamentales y locales, con los cuales se realizaron reuniones de trabajo para la construcción del plan de manejo, el cual consistió en la consolidación de cinco líneas de acción: 1) Investigación, monitoreo y conservación de poblaciones; 2) Manejo sostenible; 3) Educación ambiental, comunicación y participación comunitaria; 4) Información y divulgación; 5) Legislación, gestión y fortalecimiento institucional.

Añadiendo, de manera alterna se realizó la divulgación de la investigación, a partir de la elaboración de tres pósteres, dos videos, un artículo en una revista de difusión ambiental y una cartilla, estos materiales contaron con mensajes alusivos a la conservación de la nutria neotropical y a los ecosistemas donde estas habitan y tuvieron un alcance de 52.718 personas en redes sociales.

Desde esta investigación se concluye que es necesario realizar procesos de conservación a través de la educación ambiental, promoviendo la participación de las comunidades a través de estrategias que complementen los procesos de conservación, esta conclusión visibiliza la importancia y necesidad de vincular procesos educativos, a las investigaciones biológicas que se adelantan desde las instituciones interesadas por abordar la conservación de especies, lo cual da un mayor fundamento al desarrollo del presente trabajo de grado, ya que precisamente se pretende vincular todo un entramado pedagógico a un proyecto de monitoreo de la nutria neotropical en el departamento del Magdalena, reconociendo la importancia del trabajo con comunidades educativas, quienes desde su rol de actores locales requieren conocer, comprender y reflexionar,

respecto a la importancia de la fauna silvestre en su contexto, y de esta manera generar alternativas de solución para una coexistencia con la nutria neotropical.

En consonancia, los autores mencionan que los talleres de sensibilización fueron dirigidos en su mayoría hacia poblaciones en edad escolar, pues sostienen que desde ese ámbito es posible incentivar competencias de orden actitudinal, procedimental y conceptual, aportando así a la construcción de ciudadanos responsables y empáticos con la nutria neotropical y los ecosistemas donde esta habita y además generando interés por el uso sustentable de los recursos naturales. La investigación también visibiliza la importancia que tienen actualmente las redes sociales como un móvil de sensibilización ante los proyectos de conservación, ya que a partir de la divulgación en estos medios, se logró el posicionamiento de la especie como embajadora de la conservación de los humedales en Cundinamarca, razón por la cual los investigadores proponen llevar la educación ambiental a las redes sociales, ya que se han configurado como un medio que desdibuja las barreras de tiempo y espacio, propiciando la difusión inmediata y en rangos amplios de cobertura.

En segundo lugar, se toma como antecedente el trabajo de grado de Castañeda (2017), *Conservación y protección de los mamíferos amenazados del Valle de Tenza: una estrategia pedagógica de aprendizaje significativo*. La autora presenta la investigación realizada en la Institución Educativa Técnica Valle de Tenza en el municipio de Guateque (Boyacá), con estudiantes de grado noveno, donde se propuso una estrategia pedagógica a partir del aprendizaje significativo con miras a la sensibilización de los estudiantes frente a la protección y conservación de los mamíferos amenazados del Valle de Tenza.

La interacción directa con los estudiantes permitió la indagación de los conocimientos previos de la población, relacionados con la conservación y protección del grupo de organismos en cuestión, propiciando tanto la construcción, como la aplicación de actividades para el reconocimiento e identificación de los mamíferos que se encuentran en riesgo en la localidad de estudio (Valle de Tenza) y de esta manera propiciar un aprendizaje significativo en la población escolar, alcanzando la apropiación del territorio y el reconocimiento de las especies amenazadas.

La investigación tuvo un enfoque metodológico de corte cualitativo, y su ruta metodológica se basó en la investigación - acción - reflexión, por ende, se utilizaron como instrumentos de

recolección de información la observación, el diario de campo, la encuesta y la entrevista. Se llevaron a cabo cinco sesiones en las que participaron estudiantes y se hizo extensivo el proceso a padres de familia, durante las sesiones se procuró abordar siempre la importancia frente a la protección y conservación de los mamíferos del Valle de Tenza.

Para abordar la temática, la autora proyectó el video *Yo estoy en Colombia*, el cual causó un impacto importante en los estudiantes, ya que generó cuestionamientos, reflexiones e inquietudes, por lo que afirma que este tipo de materiales aportan de manera significativa a la reflexión en el observador. Además, se realizó una salida pedagógica, donde los estudiantes pusieron a prueba sus conocimientos frente a las temáticas que se habían abordado con anterioridad. Se elaboró una guía a modo de hoja de ruta de la salida pedagógica, desde la cual los estudiantes debían cumplir con ciertas actividades planteadas por la docente, como por ejemplo la identificación de los animales observados en el recorrido, reconocimiento de especies endémicas, categorías de clasificación de las especies según la UICN, y resolución de preguntas relacionadas con el recorrido realizado.

Otra de las actividades realizadas, se basó en la identificación de los mamíferos que se distribuyen en Valle de Tenza, esto se llevó a cabo a través de la utilización de guías de campo *Mamíferos del Valle de Tenza* y el libro *Aves y Mamíferos*. Esta actividad tuvo un buen índice de trabajo y motivación, basándose en el interés y la atención de los estudiantes, por lo cual la autora resalta que, este tipo de actividades no son comunes en un aula de clase y que el acceso a materiales como estas guías y libros es limitado en muchos sectores del país, por lo cual debe extenderse su uso y difusión.

Se concluye que, el Aprendizaje significativo permitió enriquecer los conocimientos previos, formando conocimiento constructivo, argumentativo, interpretativo y reflexivo en cada una de las sesiones. Resalta la importancia de las estrategias pedagógicas por su versatilidad en diversos contextos, también sobresale la apropiación que hubo por parte de los padres de familia en el desarrollo de las actividades, logrando visibilizar la importancia de la protección y conservación de los mamíferos del sector a partir de su conocimiento y reconocimiento.

En un tercer momento, se tomó como antecedente el trabajo de Benavides (2020), quien en su tesis titulada *Diseño e implementación de una propuesta educativa para la conservación de los mamíferos que habitan los cerros y humedales de Bogotá, dirigidas a los estudiantes del grado cuarto de primaria del Colegio Externado Caro y Cuervo*, reconoce la importancia de diseñar e implementar estrategias educativas, orientadas a los procesos de conservación dentro y fuera de las aulas, visibilizando el estado de riesgo de los mamíferos de Bogotá. Dicha investigación se propuso promover la conservación de los mamíferos que habitan los cerros y humedales de Bogotá, teniendo como eje central el diseño e implementación de una propuesta educativa.

El trabajo se fundamentó en una metodología de tipo cualitativo, haciendo uso de la Investigación - Acción, por lo cual, se diseñaron ilustraciones, actividades y talleres que se ejecutaron con los estudiantes. Estas se recopilaron en memorias que se encuentran disponibles para las comunidades educativas y para la comunidad en general, siendo un instrumento útil para que los estudiantes se apropien y logren visibilizar la importancia de los cerros y humedales de Bogotá, además de construir pensamiento crítico frente a las realidades de su entorno, aportando al conocimiento de la diversidad de mamíferos de la ciudad.

Por esta razón, las memorias se conciben como un material de difusión desde el ámbito educativo, construidas a partir de las diferentes actividades desarrolladas en el curso de la investigación (salidas de campo, ilustración, modelización de los organismos), posicionando la importancia de la Educación ambiental en los procesos de conservación, haciendo partícipes a las comunidades educativas en el mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad de los territorios.

Resulta interesante la revisión de este antecedente, puesto que permite reconocer que a partir de la enseñanza de la biología, se logran diseñar materiales educativos de manera colectiva con los estudiantes, aportando a la divulgación científica en relación a los mamíferos de los cerros y humedales de Bogotá, como a la fundamentación pedagógica, en relación a las actividades y talleres que se diseñaron para los estudiantes de grado cuarto, convirtiéndose en un referente para los investigadores y profesionales que tienen como propósito aportar a la conservación de las especies y ecosistemas de nuestro país desde la Enseñanza de las Ciencias y la Formación Ambiental.

En continuidad con los referentes, se retoma la investigación de Ruiz (2016), *Conocer para conservar - La educación al servicio de la conservación de los primates en Colombia (Segunda etapa)*, con este trabajo se buscó promover la conservación de los primates en el país a través de la educación, por lo cual se realizó el diseño y elaboración de actividades y material educativo para la segunda etapa del proyecto *Conocer para Conservar* de la Asociación Primatológica Colombiana (APC), las cuales estuvieron orientadas a niños de entre los 11 a los 16 años de edad, donde se trabajaron conceptos relacionados con la biología y ecología de los primates.

En el trabajo, se hace alusión a la importancia de la educación como una de las principales herramientas para los procesos de conservación, y el impacto positivo de estas propuestas educativas, específicamente en el objeto de la investigación, es decir, la conservación de las poblaciones de primates y la sensibilización de las comunidades humanas. Asimismo, el diseño y elaboración de material educativo funcionó como canal de comunicación para el desarrollo de las actividades propuestas, desde las cuales se incentivó la estimulación del auto-aprendizaje a través de actividades dinámicas promotoras de la curiosidad y la investigación.

De este modo, la autora concluye que, es fundamental sensibilizar a las poblaciones humanas frente a lo que los rodea, logrando esta finalidad a través de la educación desde edades tempranas, ya que de esta manera se construyen hábitos prácticos de conservación, por lo tanto el material educativo diseñado donde se incluyen las actividades propuestas, contribuirán al desarrollo de valores actitudes y comportamientos frente al entorno de los niños y niñas para los cuales fue diseñado el material, nutriendo el conocimiento y favoreciendo la conservación de las especies de primates en cuestión.

Por otra parte, Acosta (2015) en su trabajo integrador final para la Especialización en comunicación y Medio Ambiente de la Universidad de La Plata en Argentina, titulado *Cartilla educativa: El Coatí de Montaña en el Bioparque La Reserva, Cota – Cundinamarca, Colombia*, elabora una propuesta de cartilla educativa, con el propósito de generar sentido de pertenencia con este organismo y su entorno, dado su bajo reconocimiento en el territorio y la escasa información que existe frente a sus aspectos biológicos y ecológicos.

El trabajo se realiza acorde a los objetivos del Bioparque, desde los cuales se ha establecido como pilar fundamental, generar cuestionamientos a los visitantes frente a su lugar ecológico y las consecuencias de un modelo consumista, entablando una relación amplia que ahonde más allá de una relación emisor – receptor, garantizando que el visitante sea partícipe en el proceso informativo, siendo este un aspecto educativo relacionado con la conservación.

La propuesta de la cartilla se desarrolló a partir de la indagación de preconceptos de los visitantes del Bioparque *La Reserva*, específicamente niños de básica primaria. En la cartilla, se presentan contenidos relacionados con el coatí, tales como su ubicación geográfica, comparación entre especies, datos curiosos, razones para conservarlos y una actividad (Sopa de letras) que tiene como fin que los niños interpreten los conceptos claves que se dieron a lo largo de la cartilla, con respecto a la protección del coatí, su cuidado y protección.

De acuerdo con el trabajo realizado, Acosta (2015) afirma que, es relevante involucrar a los sujetos activamente en los procesos de aprendizaje, evitando un reboce de contenidos descontextualizados o “sin sentido”, lo cual afirma el autor, ha sido un común denominador en los sistemas educativos de América Latina. Además, señala la importancia de un material educativo enlazado al funcionamiento y las visitas del Bioparque, ya que a partir de éste puede ser posible la construcción de conocimientos por parte de los visitantes, lo cual resultaría en la conformación de valores de coexistencia con la biodiversidad de nuestro país.

En conclusión, la revisión de los antecedentes citados, permite vislumbrar algunas de las propuestas pedagógicas que se han diseñado respecto a la conservación de mamíferos en distintas instituciones, e incluso como aporte a proyectos de conservación llevados a cabo por organizaciones como por ejemplo la Asociación Primatológica colombiana, o para este caso específico, ProCAT Colombia, lo cual ratifica la importancia de la Educación ambiental como motor en los procesos de conservación de las especies. Asimismo, se constituyen como referentes respecto a los elementos y fundamentos pedagógicos y didácticos de las propuestas, logrando tomarlos en consideración para la construcción de la cartilla pedagógica resultante de este trabajo de grado.

6 MARCO TEÓRICO

En este apartado, se exponen los fundamentos teóricos en los que se basó el trabajo de investigación, para ello se realizó la delimitación del problema de investigación y el mapeo de la bibliografía a consultar, obteniendo bases sólidas que soportaran la investigación.

6.1 Educación y Conservación

Desde el concepto *Educación y Conservación*, se teoriza la necesidad e importancia de los procesos educativos a propósito de los procesos de conservación biológica, por lo cual, se aborda la relación hombre – naturaleza, teniendo en cuenta su transformación. Además, se enfatiza en el papel de la Educación Ambiental como eje articulador y propositivo en los trabajos de conservación del ambiente.

A partir de una perspectiva histórica, se identifican cinco momentos que dan cuenta de los cambios que ha sufrido la relación del hombre con la naturaleza. El primero, se caracteriza porque el ser humano se sitúa en la naturaleza, teniendo una relación recíproca y armónica. El segundo momento, tiene lugar en una sociedad agrícola, presentándose la domesticación de la naturaleza, donde se genera dominio y propiedad del hombre sobre esta. El tercero, se define desde el auge industrial, donde el ser humano se encuentra sobre la naturaleza y la toma como objeto de transformación, es decir, como materia prima que se mercantiliza para obtener un beneficio económico. El cuarto momento se sitúa en una sociedad de la información, una sociedad en camino a la globalización, donde la naturaleza se concibe como objeto de producción, relacionada directamente con el desarrollo económico, el dominio, la explotación y el consumo. En el quinto y último momento, se concibe la naturaleza desde lo sistémico, lo sostenible, buscando reconocerla como sujeto de derechos, resignificándola a propósito de los principios de relacionalidad, correspondencia, complementariedad y reciprocidad (Castillo, *et al.*, 2017).

En consecuencia, se evidencian los cambios que se han generado en los vínculos entre la naturaleza y la sociedad, siendo éste un tema de debate actual en diferentes escenarios sociales como el político, académico, económico, cultural e incluso desde la cotidianidad, ya que se presenta como una relación antagónica, siendo necesario articular esfuerzos que permitan tanto el

desarrollo social, como la preservación del ambiente (Castillo, *et al.*, 2017), atendiendo al quinto momento que se señala en el párrafo anterior, para resignificar la naturaleza y aportar de manera significativa al robustecimiento de los vínculos hombre – naturaleza, a partir de la coexistencia con otras especies.

De manera que, el fortalecimiento de esos vínculos posiblemente se logre a través de la Educación Ambiental (EA), pues como lo argumenta Leff (2007),

...la educación ambiental alza su vuelo de cóndor desde la Patagonia y los Andes para bañar toda América Latina con una nueva mirada, para surcar nuevos mares y conectarse con otros movimientos sociales que quieren renovarse para re-existir, para reafianzar la vida ante la jaula de hierro de la racionalidad económica e instrumental que hoy devasta al planeta y erosiona la Tierra, que sobrecalienta la atmósfera y deseca nuestros ríos, que agota la naturaleza y oprime nuestra existencia. (p.46)

Por lo tanto, es indiscutible que deben abarcarse los procesos de conservación a partir de la interdisciplinariedad, tomando elementos de cada una de las disciplinas que sean necesarias, para abarcar de manera integral la conservación biológica, afianzando las políticas públicas que surgen para la protección del ambiente. De acuerdo con Primack, *et al.*, (2001) “las medidas legales son insuficientes para la conservación si no van acompañadas de un estricto control, programas de educación ambiental y alternativas económicas” (p.651), en ese sentido la Educación Ambiental se constituye como alternativa, propiciando condiciones de posibilidad para que las diversas problemáticas ambientales no se produzcan, o si lo hacen, sean poco invasivas en los ecosistemas, además la EA atiende a la corrección y eliminación de las consecuencias negativas de los comportamientos humanos que afectan a la naturaleza (Cuello, 2003).

En consonancia con lo planteado y con los argumentos de Cuello (2003) se manifiesta el compromiso de relacionar y trabajar alrededor de los procesos de conservación en la mayor proporción de espacios posibles, entre ellos la escuela, concibiéndose como un espacio trascendental para abordar problemáticas ambientales a través de estrategias educativas, promoviendo la construcción de valores, la transformación de actitudes y comportamientos, que

se traduzcan en responsabilidad ambiental, extendiendo los deberes y compromisos de los estudiantes como ciudadanos, más allá de la comunidad escolar.

6.2 Material Educativo

A través del tiempo, los materiales educativos han presentado diversidad en su denominación, como son: materiales curriculares, materiales didácticos, materiales educativos y materiales pedagógicos, sin embargo, en muchos de los casos las definiciones confluyen.

Una de las definiciones recopiladas sobre materiales educativos es la de Cabero (1994) citado en Aguaded y Bautista (2002), quien los define como,

...elementos curriculares que, por sus sistemas simbólicos y estrategias de utilización, propician el desarrollo de habilidades cognitivas en los sujetos, en un contexto determinado, facilitando y estimulando la intervención mediada sobre la realidad, la creación de entornos diferenciados que propicien los aprendizajes (p.140)

Por otra parte, Regalado (2006) considera que un material educativo se compone de todos los medios y recursos que propician el proceso de enseñanza y la construcción de aprendizajes, puesto que estimulan la función de los sentidos, activando las experiencias y aprendizajes previos, de esta manera se accede con mayor facilidad a la información, al desarrollo de habilidades, destrezas y a la formación de actitudes y valores.

Asimismo, Morales (2012) plantea que,

Se entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características de estos, además, facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido (p. 10).

A partir de estas definiciones, se pueden establecer similitudes entre ellas, brindando como características indispensables de los materiales educativos, el fomento de la construcción de

aprendizajes, la amplia posibilidad de comprensión, el desarrollo de interés, y la promoción de experiencias y reflexiones para alcanzar un aprendizaje significativo.

En este orden de ideas y de acuerdo con Saco (s.f.) citada en Regalado (2006), se establecen tres criterios de clasificación para los materiales educativos, teniendo en cuenta el medio por el cual se comparten los contenidos, la generación a la cual pertenecen los medios de enseñanza y la función que desempeñan. (ver *Tabla 1.*)

Clasificación de Materiales educativos		
1. Según el medio de comunicación		
Material impreso	Textos, manuales, láminas, folletos, cartillas	
Material audiovisual	Presentan simultáneamente imagen y sonido: Videos diapositivas, programas, radio.	
Objetos diversos	Maquetas, modelos, animales disecados, módulos de laboratorios.	
Materiales multimediales	Combinación de varios medios. Por ejemplo, un programa de radio que tenga como apoyo el material impreso o un programa desarrollado en la computadora y proyectado.	
2. Según la generación de medios para la enseñanza		
De primera generación	Cuadros, mapas, gráficos, manuscritos, pizarra, etc.	
De segunda generación	Manuales, textos escolares, folletos, cartillas, guías, etc.	
De tercera generación	Fotografías, diapositivas, películas, grabaciones de sonido, etc	
De cuarta generación	Enseñanza programada y laboratorios	
De quinta generación	Las computadoras aplicadas a la enseñanza	
3. Según la función que desempeñan		
Materiales que complementan la acción directa del profesor	Apoyan al profesor en tareas como: dirigir y mantener la atención del estudiante, presentarle la información requerida, guiarle en la realización de prácticas, entre otras.	Pueden ser diapositivas, transparencias, guías de lectura o actividades, equipos de experimentación, programas en vídeo, entre otras.
Materiales que suplen la acción directa del profesor	El docente lo prevé en un momento determinado o porque se trata de un sistema de enseñanza aprendizaje diseñado bajo la modalidad de educación a distancia.	Son materiales de carácter auto instructivo, conducen en forma didáctica los contenidos y actividades de aprendizaje -El estudiante puede progresar en forma autónoma en el logro de determinados objetivos / capacidades. -Utilizan uno o más medios: visuales auditivos o audiovisuales.

Tabla 1. Clasificación de los materiales educativos. Rosa Saco (s.f.) citada en Regalado (2006)

6.3 Cartilla Pedagógica

Teniendo en cuenta las definiciones y categorías de clasificación de los materiales educativos, para efectos del presente trabajo, se optó por el diseño de una cartilla pedagógica, como resultado de la propuesta que atañe a esta investigación, teniendo en cuenta que, la cartilla pedagógica, es una herramienta que propicia la estimulación del proceso educativo, por medio de la adquisición de conocimientos, experiencias, y el desarrollo de actitudes, para aportar al logro de competencias, y de este modo generar el fortalecimiento de los procesos educativos sin sustituir la profesión docente (Saa, 2018), además, desde *El cajón de herramientas* (2021) se describe como una herramienta útil que funciona para generar contenidos, para sistematizar prácticas y se concibe como una propuesta de comunicación eficaz en búsqueda de la formación y la reflexión.

En consecuencia, Campo (2012) menciona que la cartilla presenta similitud con un manual y con las guías, sin embargo, se diferencia en que es más sintética y contundente que el manual y presenta mayor énfasis didáctico en comparación a las guías. Con respecto a su contenido, este puede presentarse tanto de manera inductiva (de lo particular a lo general) como de manera deductiva (de lo general a lo particular), generando que el interlocutor construya conceptos a partir de la abstracción, por lo cual el abordaje de los conceptos es complejo ya que debe relacionarse con los contenidos y el diseño, desarrollándolos en clave explícitamente pedagógica (*El cajón de herramientas*, 2021).

Por tanto, las cartillas pedagógicas deben responder a características tales como la generación de preguntas, más que brindar respuestas, siendo una provocación para el interlocutor para que el mismo elabore preguntas cada vez más profundas. Por otra parte, es importante que el mayor desafío de este tipo de materiales no se reduzca a “generar conciencia” sino al desarrollo de procesos que promuevan acciones y compromisos con temas colectivos, evitando la reproducción de un esquema de transmisión de información, brindando un lugar central al lector teniendo en cuenta su identidad, cultura y capacidades (*El cajón de herramientas*, 2021).

6.4 Nutria neotropical (*Lontra longicaudis*, Olfers 1818)

La biología y ecología de la nutria neotropical son aspectos fundamentales para el desarrollo del presente trabajo de investigación, ya que, a partir de su comprensión, es posible planificar las estrategias necesarias para construir la propuesta pedagógica, aportando a la conservación de esta especie en el departamento del Magdalena, a través de la Formación ambiental de los estudiantes de básica secundaria y las comunidades educativas del departamento.

De acuerdo con lo anterior, Mosquera-Guerra, *et al.*, (2018) argumentan que, la nutria neotropical es un mamífero semiacuático y es una de las trece especies que se han descrito a nivel mundial. Se ubica taxonómicamente en el orden Carnívora, hace parte de la familia Mustelidae y la subfamilia Lutrinae. Hasta el momento se han reconocido cuatro especies para el género *Lontra*: *L. longicaudis*, *L. provocax*, *L. felina* y *L. canadienses*, sin embargo, aún continúan los estudios genéticos para corroborar la veracidad de la ubicación taxonómica de esta especie, a partir de los estudios se han identificado seis subespecies: *L. longicaudis annectens*, *L. l. colombiana*, *L. l. enudris*, *L. l. incarum*, *L. l. longicaudis* y *L. l. platensis* (Waldemarin y Álvarez, 2008; Beltrán *et al.*, 2010, como se cita en Minambiente (2016).

L. longicaudis se caracteriza morfológicamente por presentar un tamaño de entre 90 cm a 140 cm de longitud (Trujillo, *et al.*, 2017). Este mamífero presenta cabeza pequeña y aplanada, su hocico es amplio, los ojos son pequeños, sus orejas cortas y de redondeadas, el cuello se caracteriza por ser más grueso que su cabeza. Debido a sus hábitos acuáticos, presenta membranas interdigitales y un cuerpo hidrodinámico que le permite desenvolverse perfectamente en el agua, por esta misma razón tiene la capacidad de cerrar sus fosas nasales y utiliza sus largas vibrisas (bigotes) para localizar y lograr cazar a sus presas, presenta pelaje denso y corto de coloración café, siendo este un poco más claro hacia la región del vientre y la garganta, y de un tono blanco – amarillo hacia la región del hocico, la mandíbula y el labio superior (Mosquera-Guerra, *et al.*, 2018).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible *et al.*, (2016) menciona que, esta especie de nutria presenta dimorfismo sexual, ya que los machos son entre un 20 a 25% más grandes en lo que

se refiere al tamaño en comparación a las hembras, por lo cual, la longitud de los machos puede estar entre los 138 cm y 162 cm, mientras que en las hembras la longitud oscila entre los 109cm y 127 cm, de esta manera el peso varía entre los 5 y 14 kg.

Según MinAmbiente (2016), para el territorio colombiano se ha determinado que la nutria de río se distribuye en todas las regiones naturales, en flancos de las tres cordilleras (central, occidental y oriental) además de su distribución en zonas de clima cálido y templado, se ha reportado su presencia en altitudes comprendidas desde el nivel del mar hasta los 4.000 m.s.n.m. (Mosquera-Guerra, *et al.*, 2018). Asimismo, se menciona el reporte de un individuo de la especie en los páramos de Mamapacha y Bijagûal en el departamento de Boyacá, a una altitud de 3.110 msnm, lo cual ha generado cuestionamientos frente a los efectos del cambio climático en los ecosistemas altoandinos, siendo esto un indicador, ya que, a partir de este tipo de datos, se puede establecer la justificación del desplazamiento de varias especies hacia nuevos hábitats, que no ocupaban anteriormente.

Cabe mencionar que, se ha generado mayor frecuencia de reportes en la región Andina, específicamente en los departamentos del Valle del Cauca, Cundinamarca, Tolima, y Quindío; en la región de la Amazonía, la Orinoquía, Serranía de la Macarena y el valle del río Magdalena; también en zonas de ciénaga ubicadas entre las ciudades de Santa Marta y Barranquilla; en La Guajira y en los departamentos del Chocó, Nariño y Cauca (MinAmbiente, 2016), lo cual evidencia la gran distribución que presenta la especie en el país, de acuerdo con la estructura hidrográfica del territorio en relación con el uso del hábitat de *L. Longicaudis*, estableciéndose en ecosistemas de ríos, humedales, riberas, entre otros.

En cuanto a su dieta, la especie se reconoce como un depredador tope en las redes tróficas, pues se caracteriza por el consumo de animales acuáticos, siendo los peces su presa principal, no obstante, se ha identificado el consumo de insectos, crustáceos, mamíferos de tamaño pequeño, aves, anfibios y algunos reptiles (Botero-Botero, *et al.*, 2019).

Conforme al trabajo investigativo de monitoreo realizado por ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras (2020) en el departamento del Magdalena en los ríos Guachaca y Buritaca, se colectaron y analizaron muestras de heces y comederos, estos datos brindaron como

resultado la posibilidad de establecer nueve categorías de los grupos consumidos por la nutria en estos sectores, entre los que se identificaron, peces, crustáceos, reptiles, aves y mamíferos pequeños, añadiendo otros grupos como son los arácnidos, moluscos, restos vegetales y semillas.

A partir del estudio citado anteriormente, se ha evidenciado que para el departamento del Magdalena los peces consumidos por *L. longicaudis* son: el jurel (*Caranx hippos*), la sabaleta (*Brycon henni*), la sardinita (*Astyanax fasciatus*), la sardinita coli roja (*Saccoderma hastata*), el chipe (*Hoplosternum magdalenae*), el robalo (*Centropomus undecimalis*), la mojarra de color (*Andinoacara latifrons*), el dormilón (*Dormitator maculatus*), el dormilón oscuro (*Eleotris amblyopsis*), la guavina espinosa (*Eleotris pisonis*), la taraira (*Hoplias malabaricus*), el globo rayado (*Tmicodon fasciatus bur*), el bagre acorazado (*Cordylancistrus tayrona*), el pargo blanco (*Lutjanus sp.*), el gobio de río (*Awaous banana*), la liza (*Mugil sp.*). En cuanto a los crustáceos determinados como parte de la dieta de la nutria neotropical, se reportan algunos como: El cosol (*Atya scabra*), los langostinos de río (*Macrobrachium acanthus*, *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium olfersil*), la jaiba azul (*Collectes sapidus*) entre otros; se reportan arañas y moluscos gasterópodos como *Neritina punctulata* y *Aylacostoma sp.*

Estos reportes permiten afirmar que la nutria se constituye como un depredador generalista – oportunista. Además, el hallazgo de restos vegetales y semillas amplia la probabilidad de reconocer a la nutria de río como un dispersor de semillas, aunque este tipo de registro no ha sido frecuente en las investigaciones, ya existe evidencia de este aspecto anteriormente (ProCAT Colombia, 2020).

Ahora bien, *L. longicaudis*, se caracteriza por ser un animal solitario, a diferencia de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) la cual se encuentra comúnmente en manadas. La nutria neotropical puede avistarse en parejas en épocas reproductivas, o bien en compañía de una cría, aunque generalmente se avista un solo individuo. Presenta hábitos diurnos con picos en su actividad durante el amanecer y al caer la noche (Corpogujira y Fundación Omacha, 2015), tiene comportamientos de marcaje territorial, depositando sus heces y orina en rocas, troncos emergidos, ramas o en la vegetación de las orillas de los cuerpos de agua, con el fin de comunicarse con otros individuos (Corpogujira y Fundación Omacha, 2015).

En cuanto a la reproducción de *L. longicaudis*, se puede decir que, esta depende de dos factores específicos, el primero está relacionado con la abundancia de presas que hacen parte de su dieta, las cuales, en su mayoría se encuentran asociadas a zonas con presencia de agua y vasta cobertura vegetal, garantizando las condiciones óptimas para que la nutria logre construir madrigueras. En segundo lugar, otro factor influyente es el clima, puesto que la actividad reproductiva de *L. Longicaudis* suele sincronizarse con este, por ende, el nacimiento de las crías usualmente se da en estación climática seca, sin embargo dependiendo de la localidad donde se encuentre la nutria, pueden presentarse nacimientos a lo largo del año, por lo cual el proceso reproductivo se presenta evitando los periodos de lluvia, previniendo así la inundación de madrigueras por el crecimiento de los cuerpos de agua y la mortalidad de las crías (MinAmbiente, 2016).

6.5 Distribución en el departamento del Magdalena

Teniendo en cuenta los objetivos del presente trabajo, se hace necesario realizar la revisión del estado de distribución de la especie, acorde a los reportes en el departamento del Magdalena, en consecuencia, Trujillo, *et al.*, (2017) citando a Cuervo *et al.*, (1986) menciona que la nutria de río ha sido registrada en el departamento del Magdalena desde el año 1986, su presencia en el departamento ha sido precisada por avistamientos directos, comederos, y algunos rastros como huellas y heces. Cabe mencionar que, la nutria de río es una especie que habita en zonas con cuerpos de agua que disponen de una cobertura vegetal amplia hacia las riberas.

En el sector del Caribe colombiano, se ha logrado identificar la presencia de la especie en humedales, manglares y ciénagas. Los trabajos realizados con las comunidades del departamento han brindado la oportunidad de robustecer la investigación científica en lo que respecta a la distribución de la especie, ya que los actores locales describen la presencia de *L. longicaudis* en los ríos Don Diego, Buritaca, Palomino y Mendiaguaca, (Trujillo, *et al.*, 2017), cabe resaltar que además de los reportes de los actores locales, también se han adelantado investigaciones respecto al monitoreo de la nutria neotropical en los ríos Don Diego, Buritaca y Guachaca correspondientes a la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, por parte de ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras, indicando la presencia de esta especie específicamente en el río Buritaca y el río Guachaca a través de captura de imágenes por medio de cámaras trampa y el

reporte de actores locales por medio de entrevistas semiestructuradas, quienes desarrollan actividades de pesca y turismo en la zona de estudio (ProCAT Colombia, 2020).

Consecuentemente, Cortés-Ladino (2016) argumenta que, la nutria de río tiene la capacidad de habitar en diversos ecosistemas, entre ellos, los bosques de galería o ribereños, pantanos, ríos, arroyos y canales. El establecimiento de la especie dentro de un hábitat depende en gran medida de la disponibilidad de alimento que haya en la zona, además de la presencia de rocas, trocos y vegetación abundante. Por lo tanto, se hace evidente la preferencia de la nutria neotropical por hábitats donde pueda construir sus madrigueras para refugiarse, una vasta vegetación para escabullirse y escapar, estructuras como rocas y troncos que utilizan como zonas de descanso, limpieza y crianza de sus cachorros.

Por otra parte, Cortés-Ladino (2016) también menciona que las nutrias de río suelen tener cierto grado de tolerancia en ambientes intervenidos por la acción del hombre, por lo cual se ha podido identificar la presencia de esta especie habitando zonas con ductos de agua e incluso bajo los puentes, razones para considerar a estos organismos como una especie bioindicadora de la calidad de los cuerpos de agua, ya que suelen desplazarse a otros hábitats cuando las condiciones ambientales se desestabilizan en gran proporción.

Concluyendo, el argumento de Trujillo, *et al.*, (2017) establece que la información existente para determinar la distribución de *L. longicaudis* en el departamento es escasa, limitándose a algunos puntos de distribución identificados gracias a, los avistamientos directos, el hallazgo de restos alimenticios, como escamas y exoesqueletos, y el hallazgo de rastros, como huellas y heces, acentuando su presencia en la cuenca media y baja del río Frío, cuenca baja del río Magdalena y del río Fundación, cuenca media de los ríos Tucuringa y Toribio, el río Palomino y la Ciénaga de Alfandoque.

6.6 Estado de conservación

En este apartado, se presenta la información concerniente a la clasificación en la que se encuentra *L. longicaudis* en relación con su estado de conservación, y los diversos factores que

influyen en este, teniendo en cuenta las investigaciones publicadas que se han realizado en torno a los aspectos biológicos y ecológicos de la especie.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha sido considerada como la organización medioambiental más grande y diversa del mundo, está compuesta por Estados soberanos, agencias gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil, agencias de desarrollo económico, instituciones científicas e instituciones empresariales. Como misión se ha propuesto el influenciar, alentar y ayudar a las sociedades para lograr conservar la integridad y diversidad de la naturaleza, relacionando esto con el aseguramiento de los recursos naturales de una manera equitativa y sostenible (Biodiversidad mexicana, 2021).

En función de la misión planteada por la UICN, se han establecido estrategias y herramientas para trabajar en pro del aseguramiento de los recursos naturales, enlazada con la Meta 11 de Aichi sobre especies amenazadas, una de las herramientas de conservación es la *Lista Roja de Especies Amenazadas*. Ésta se constituye como un inventario a nivel mundial que evidencia el estado de conservación de la biodiversidad en todos los países del mundo, de esta manera se promueve la toma de decisiones con respecto a la conservación de las especies amenazadas en los diferentes territorios (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2021)

Considerando lo anterior, se ha establecido que la especie *L. longicaudis*, conocida comúnmente en Colombia como Lobito de río, ha sido cataloga como *Casi amenazada* dentro de la lista roja de la UICN, en gran parte de las zonas donde se distribuye. Esta categoría se presenta a causa de varias amenazas de orden antropogénico como son la contaminación, la minería, la transformación y pérdida de sus hábitats naturales, las cuales afectan los tamaños de las poblaciones y el rango de distribución (Rheingantz y Trinca, 2015).

Añadiendo, *L. longicaudis* a lo largo del tiempo, se ha situado en diferentes categorías, como son: Vulnerable (V) en los años 1982,1986,1988,1990 y 1994; Riesgo menor (LR) en 1996; y Datos insuficientes (DD) en los años 2000, 2004 y 2008. Sin embargo, a partir de investigaciones realizadas para la construcción de planes de manejo y conservación para la especie, se han considerado en estado Vulnerable (V) para el territorio nacional y con datos insuficientes a nivel

internacional (Mosquera-Guerra, *et al.*, 2018; Trujillo, *et al.*, 2017; Cortes-Ladino, 2016; Minambiente, 2016; Corpoguajira y Fundación Omacha, 2015).

6.7 Amenazas para *L. longicaudis*

Teniendo claras las diferentes categorías establecidas por la UICN a través del tiempo para la especie en cuestión, es necesario hacer claridad sobre las amenazas y presiones que se han identificado a partir de investigaciones y que afectan la permanencia de *L. longicaudis* específicamente en el departamento del Magdalena. Por lo tanto, se describen la variedad de amenazas directas (ver Tabla 2) e indirectas (ver Tabla 3) a las que está expuesta la especie, teniendo en cuenta autores como MinAmbiente (2016), Trujillo, *et al.*, (2017), Mosquera-Guerra, *et al.*, (2018), ProCat Colombia (2020).

Amenazas directas hacia <i>L. longicaudis</i>		
Tipo de amenaza	Afectación por	Actividad humana asociada
Conflictos con Pesquerías	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Competencia por recurso ✓ Uso de redes de arrastre ✓ Uso de dinamita ✓ Muerte por retaliación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La pesca como recurso económico importante ✓ Fuente de trabajo ✓ Sustento diario ✓ Conocimiento e identidad cultural
Cacería	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cacería de subsistencia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Provisión de proteína animal para algunas comunidades indígenas (oportunistas)
Contaminación acústica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alteración en el comportamiento por bajas y altas frecuencias de embarcaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actividades económicas, turísticas y portuarias
Afectación al sistema inmunológico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Degradación de hábitats ✓ Vertimiento de residuos domésticos, agrícolas e industriales ✓ Modificación de condiciones físicas, químicas y biológicas del agua ✓ Contagio de enfermedades por contacto con poblaciones humanas y animales domésticos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expansión urbana ✓ Disposición de residuos ✓ Control de animales domésticos

Tabla 2. Amenazas directas para *L. longicaudis* en el departamento del Magdalena adaptado de MinAmbiente (2016), Trujillo, *et al.*, (2017), Mosquera-Guerra, *et al.*, (2018), ProCat Colombia (2020).

Amenazas indirectas hacia <i>L. longicaudis</i>		
Tipo de amenaza	Afectación por	Actividad humana asociada
Alteración del balance hídrico de las cuencas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Radiación solar ✓ Altas temperaturas ✓ Limitada intercepción de humedad por coberturas forestales ✓ Captación inadecuada de agua ✓ Disminución en calidad de los hábitats ✓ Baja oferta de alimento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agricultura ✓ Industria ✓ minería ✓ Consumo humano y domestico de recurso hídrico
Contaminación del agua	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de residuos orgánicos ✓ Vertimientos urbanos, agrícolas e industriales ✓ Derrames de hidrocarburos y carbón 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Industrias de palma ✓ producción avícola ✓ producción Bananera ✓ Aguas residuales domesticas ✓ Actividades de carga y descarga de buques
Degradación de hábitats acuáticos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Degradación de tierras ✓ Desecación de humedales ✓ Transformación de cobertura forestal ✓ Contaminación hídrica ✓ Aspersión de agroquímicos ✓ Uso de fertilizantes inorgánicos ✓ Fragmentación de ecosistemas ✓ Deforestación ✓ Drenaje de ciénagas ✓ modificación de la rutina diaria ✓ Reducción de tiempo para alimentación ✓ Disminución del tamaño poblacional ✓ Cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Extracción de madera para infraestructura ✓ ganadería ✓ Agroindustria ✓ Infraestructura (vías, ampliación de puertos) ✓ Flujo de bienes y servicios (embarcaciones) ✓ Desarrollo urbanístico sin planeación ✓ Malas prácticas turísticas
Afectación al sistema inmunológico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Degradación de hábitats ✓ Vertimiento de residuos domésticos, agrícolas e industriales ✓ Modificación de condiciones físicas, químicas y biológicas del agua ✓ Contagio de enfermedades por contacto con poblaciones humanas y animales domésticos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expansión urbana ✓ Disposición de residuos ✓ Control de animales domésticos

Tabla 3. Amenazas indirectas para *L. longicaudis* en el departamento del Magdalena adaptado de MinAmbiente (2016), Trujillo, et al., (2017), Mosquera-Guerra, et al., (2018), ProCat Colombia (2020).

De este modo, se hacen evidentes la gran cantidad de amenazas que ponen en riesgo la subsistencia de la especie en el departamento, y su asociación con actividades humanas que se llevan a cabo en la zona, por lo cual es indispensable formular propuestas de orden pedagógico que permitan la divulgación de la información colectada por los equipos científicos de las diferentes organizaciones que trabajan alrededor de la conservación biológica, pero sobre todo, propuestas pedagógicas encaminadas al fortalecimiento de valores, actitudes y comportamientos ambientales que estén en consonancia con la conservación de la biodiversidad, como es el caso de Guardianes de la Biodiversidad.

7 MARCO CONTEXTUAL

La presente propuesta pedagógica se construye tomando en cuenta el contexto de las comunidades educativas en el departamento del Magdalena, por lo cual, se hace necesario establecer este marco contextual, donde se mencionan las principales características del departamento en relación al trabajo realizado, cabe resaltar que, debido a la situación de salubridad presente a nivel mundial, a causa del virus SARS-COV2, no fue posible realizar la caracterización del territorio de manera presencial, por lo cual se recurrió a diferentes fuentes bibliográficas para este ejercicio.

7.1 Departamento del Magdalena

El departamento del Magdalena se encuentra ubicado al norte del país, hacia el costado oriental del río que lleva su mismo nombre y ocupa el 15% del área de la región biogeográfica del Caribe (CORPAMAG, 2017a). Este departamento limita con el Mar Caribe, y los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar y La Guajira. Además, presenta un sistema geográfico independiente, donde resalta la Sierra Nevada de Santa Marta, lugar que brinda características importantes al territorio, ya que se presentan desde sectores inundables hasta sectores de nieves perpetuas (Gobernación del Magdalena, 2019).

La hidrología del departamento es muy amplia (ver Figura 1), uno de los elementos hidrográficos más representativos es el Complejo Lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, compuesto en primer lugar por la Ciénaga Grande de Santa Marta, reconocida como la laguna

costera más grande del país, con una extensión aproximada de 430 Km² y profundidad de casi 2 m, siendo además un ecosistema costero muy productivo. Allí, se presentan diferentes conexiones de cuerpos de agua, debido a su conexión con, el mar Caribe, el complejo de Pajarales y el río Magdalena, además el ingreso de aguas dulces resulta de los descensos de cuerpos de agua desde la Sierra Nevada de Santa Marta. En segundo lugar, el Complejo lagunar de Pajarales, en el cual se integran varios cuerpos de agua que se interconectan debido a una red de caños y pantanos (CORPAMAG, 2016).

En consecuencia, se hace indudable la importancia de este departamento para el territorio nacional, ya que gran parte de los afluentes hídricos se generan en la Sierra Nevada de Santa Marta,



Figura 1 Hidrografía del departamento del Magdalena. Tomado de <https://bit.ly/3jPAVij>

siendo un lugar de gran valor ecológico. De acuerdo con CORPAMAG (2017a), se ha descrito que el departamento cuenta con el 18% de la biodiversidad presente en el país, presentándose aproximadamente 9886 especies, y una diversidad ecosistémica amplia, que abarca desde ecosistemas de alta montaña hasta ecosistemas marinos y a su vez estos comprenden una gran diversidad de flora y fauna.

Con respecto a la vegetación del Magdalena, cabe mencionar que el 58% del territorio está ocupado por sectores agrícolas y tan solo un 26% por bosques o áreas seminaturales, lo cual indica el impacto de la actividad agrícola presente en el territorio, estos aspectos se relacionan con las

problemáticas que se presentan a causa de actividades antrópicas, las cuales han generado la

disminución de vegetación natural del departamento, sin embargo aún se mantienen algunos relictos en la Sierra Nevada y la Ciénaga Grande de Santa Marta (CORPAMAG, 2017a).

En cuanto a la Fauna, CORPAMAG (2017a) expone que, se han realizado registros de los diferentes grupos de animales para la región Caribe, sin embargo, se requieren esfuerzos de investigación para realizar registros más completos en la totalidad del departamento, ya que las investigaciones se han concentrado mayoritariamente hacia la Sierra Nevada de Santa Marta. Por ejemplo, para el grupo de los mamíferos, que atañe a esta investigación, fueron registradas: 188 especies para la región Caribe hasta el año 2017; 163 especies en el departamento, agrupadas en 11 órdenes, reportando mamíferos acuáticos y terrestres, varios de los cuales se encuentran categorizados en riesgo de amenaza por la UICN.

Para efecto de los objetivos planteados y sin perder de vista el sentido de la presente investigación, se debe tomar en cuenta a los actores locales del departamento, quienes serán los principales receptores de los resultados de este trabajo, siendo necesario identificar su contexto, desde aspectos socioeconómicos y educativos, que permitan brindar un panorama amplio para la construcción de una propuesta pedagógica que genere sentido y significado para ellos y por ende contribuya a conservar la fauna local, para este caso específico, la nutria neotropical.

Seguidamente, tomando como referente las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), (2016) se establece que, para el año 2015 el departamento del Magdalena contaba con un total de 1.259.822 habitantes, siendo correspondiente al 3% de la población nacional. La población joven es predominante, tomando en cuenta personas desde los 0 a los 14 años. Un dato relevante es la presencia de población indígena en el departamento, con un total de 9.550 personas, pertenecientes a los resguardos Kogui, Malayo y Arhuaco, distribuidos en Santa Marta, Aracataca y Ciénaga. La población Afro representa el 10,5% de la población del departamento, presentan una concentración amplia en la ciudad de Santa Marta, Zona Bananera y El Banco (CORPAMAG 2017b). De acuerdo con lo anterior, se logra observar la diversidad poblacional humana presente en el territorio magdalenense, que en consonancia puede representar diversidad en las comunidades educativas del departamento, dotando de riqueza cultural los procesos educativos.

A propósito del aspecto educativo, CORPAMAG (2017b) señala que, existe un mayor número de estudiantes matriculados en los sectores urbanos en comparación a sectores rurales, reportándose un 69% y 31% respectivamente, también resalta que la mayor parte de instituciones educativas son de carácter público, la mayoría de ellas especializadas en la atención a poblaciones de primaria y preescolar con un total de 2064 instituciones, de estas tan solo 716 con atención a poblaciones de básica secundaria y media y 188 dirigidas a educación para adultos.

En esta zona del Caribe se reportan casos de analfabetismo, extraedad escolar, deserción y baja cobertura en educación media, factores que se pretenden transformar a partir del plan de desarrollo del Departamento titulado *Magdalena Renace*, ya que la preocupación es intensa debido a que, en edades relacionadas a la educación media, pueden propiciarse problemáticas como el embarazo juvenil, el consumo de sustancias y la delincuencia (Gobernación del Magdalena, 2020).

Por otro lado, es oportuno mencionar las actividades económicas que se llevan a cabo en el departamento con mayor frecuencia, dada su conexión con los aspectos educativos y ecológicos del territorio, ya que hacen parte de la problemática base de esta investigación, recordando nuevamente que las consecuencias derivadas de actividades antrópicas producen impactos sobre el ambiente, afectando negativamente la permanencia y óptimo desarrollo de la especie *Lontra longicaudis* y la biodiversidad en general (Minambiente, 2016).

De este modo, se ha identificado que las actividades agropecuarias, ganaderas, de pesca, turísticas y portuarias son las que aportan mayoritariamente a la base económica del departamento, asimismo actividades como la explotación minera y de canteras también se llevan a cabo en el territorio (Gobernación del Magdalena, 2019). Es importante mencionarlas ya que algunas de ellas son actividades que han generado el desplazamiento de especies, el fraccionamiento de ecosistemas, la contaminación de redes hídricas, entre otras situaciones ambientales que se constituyen como problemáticas para la conservación de fauna y flora.

8 METODOLOGÍA

En este capítulo se exponen los fundamentos metodológicos utilizados para el desarrollo del presente trabajo, teniendo en cuenta el posicionamiento epistemológico de la investigación, así como la metodología desde la cual se aborda la problemática, para brindar propuestas desde la enseñanza de la biología. Además, se presentan los métodos e instrumentos utilizados para la recolección de datos e información y los aspectos clave para llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos en las diferentes fases de investigación, logrando responder a los objetivos del presente trabajo. Cabe aclarar que este trabajo fue desarrollado en su totalidad durante el transcurso de la pandemia ocurrida a causa del virus SARS-COV 2, impidiendo el traslado hacia el departamento del Magdalena para lograr una mayor contextualización de esta investigación.

8.1 Fundamento epistemológico y metodológico

Para el desarrollo de esta investigación se toma como referente epistemológico el paradigma hermenéutico – interpretativo, ya que de acuerdo con Vargas (2011) es necesaria la comprensión para lograr compartir y convivir, centrando la atención en construir sentido. De este modo el conocimiento se traduce en la construcción subjetiva y continua de lo que otorga sentido a la realidad indagada de manera sistémica, es decir, como un todo, donde las partes se complementan entre sí.

Por ende, el conocimiento se enriquece a partir de nuevas y mejores interpretaciones que dan un inicio a conjeturas que cada vez tienen más certeza, fundando que la realidad es subjetiva, estructural, compleja e interpretable, desde la vinculación del sujeto en el objeto. Razón por la cual los observables dentro de este paradigma son de naturaleza cualitativa, enmarcados en una relación sistémica que se aborda desde lo simple hacia lo complejo (Vargas, 2011).

En consecuencia, se abordó esta investigación a partir de un enfoque cualitativo, teniendo presente que “la investigación cualitativa se configura de manera pertinente para la Educación” (Cerrón, 2019), puesto que, desde esta se pueden proponer y aplicar estrategias que mejoren continuamente la estructura de la realidad social, relacionada con la formación de estudiantes, profesores y la comunidad educativa en general (Cerrón, 2019). Lo anterior se relaciona

directamente con el desarrollo de este trabajo, pues se busca que la formulación de la propuesta educativa pueda contribuir a los esfuerzos de conservación de la nutria neotropical (*L. longicaudis*) que se adelantan por parte de ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras, estableciendo un vínculo ineludible entre la educación desde la Formación Ambiental y la Biología de la Conservación, haciendo visible la necesidad de la enseñanza de la biología, para el cuidado y mantenimiento del ambiente, además de la coexistencia con las demás especies que habitan el planeta.

En relación a lo planteado y de acuerdo con Vargas (2011), la metodología de tipo cualitativo comprende métodos, técnicas estrategias e instrumentos que requieren de la observación del aspecto de la realidad a investigar desde la subjetividad, otorgando cualidades o características que se traducen en categorías, para converger en una interacción sistémica, por tanto el maestro investigador como actor social, está llamado a participar e interactuar en la investigación, comprendiendo, interpretando, generando críticas y ejecutando acciones encaminadas al mejoramiento del sistema educativo de acuerdo a las huellas pedagógicas (Cerrón, 2019).

Por consiguiente, Rodríguez, *et al.*, (1996) describen el proceso metodológico en referencia a la investigación cualitativa, estableciendo cuatro fases específicas (ver figura 2), durante las cuales el investigador se ve en la responsabilidad de tomar decisiones en el transcurso del trabajo investigativo. Las cuatro fases propuestas son: 1) Preparatoria, 2) Trabajo de campo, 3) Analítica, 4) Informativa. Se caracterizan por estar superpuestas, es decir que el investigador al estar cerca

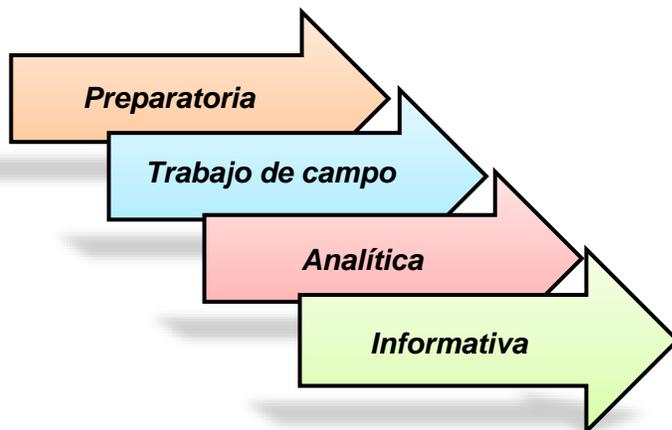


Figura 2. Proceso de la investigación cualitativa adaptada de Rodríguez, et al (1996)

de finalizar alguna de las fases ya está iniciando la siguiente, superponiéndose entre sí, y cada una de las fases contiene etapas en sí mismas. Cabe mencionar que, las fases presentadas a continuación son propias del enfoque metodológico mas no son las fases específicas de esta investigación, aunque se relacionan como un referente para comprender el

desarrollo de toda la investigación, desde el planteamiento del problema, hasta la construcción de la cartilla pedagógica.

- **Fase Preparatoria:** Presenta dos momentos, uno reflexivo en el cual se establece la problemática a tratar, el marco teórico desde el que parte la investigación y el momento de diseño a partir de cual se realiza la planificación de las actividades a ejecutar en las fases posteriores, conformando así el proyecto de investigación.
- **Fase de trabajo de Campo:** Se presenta en dos momentos, el acceso al campo donde el investigador accede de manera progresiva a la información clave para el estudio en cuestión, desde allí se inicia la recolección de datos, lo cual abre el espacio al segundo momento denominado recogida productiva de datos, en el cual se establecen los criterios de selección de los datos recolectados y se inicia su análisis, a partir de la organización, asegurando así el rigor de la investigación en curso.
- **Fase analítica:** Esta fase se superpone a la fase anterior, se realiza la sistematización de los datos colectados, llevando a cabo la reducción de datos, disposición y transformación, obtención de resultados y la verificación de las conclusiones.
- **Fase Informativa:** El proceso investigativo finaliza con la presentación y difusión de los resultados, presentándolos de manera sistemática por medio de un informe o material que sustente el trabajo realizado por el investigador (ver figura 3).

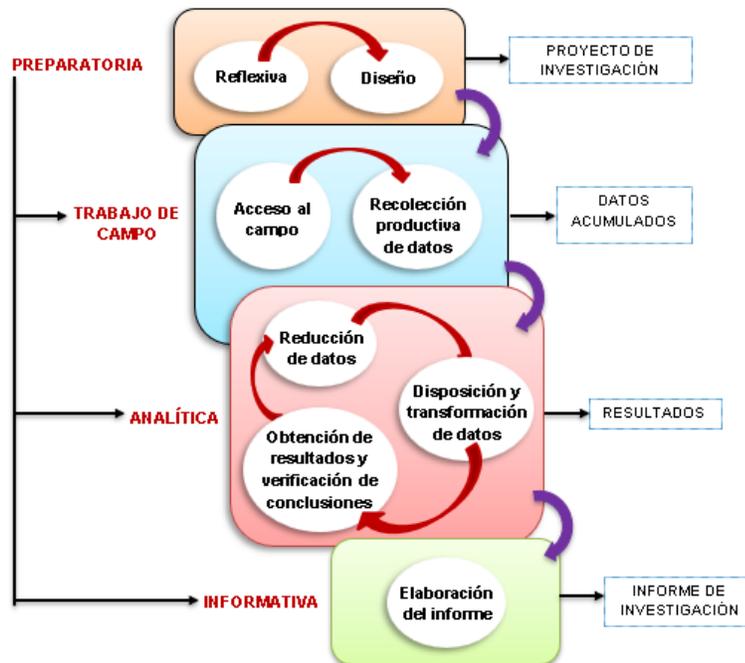


Figura 3. Fases y etapas de la investigación cualitativa. Adaptada de Rodríguez, et al (1996)

8.2 Instrumentos

Para dar cumplimiento a los objetivos de esta investigación, se utilizó la técnica de Revisión documental, ya que como afirma Valencia (2015) “esta técnica permite consolidar autores para elaborar una base teórica, hacer relaciones entre trabajos, rastrear preguntas y objetivos de investigación, establecer relaciones entre otros trabajos y las ideas del investigador” (p.3). Además, se hizo uso de la técnica Análisis de contenido, puesto que “...permite realizar una descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido de comunicaciones” (Hurtado,2000), de esta manera se logró obtener una interpretación de los materiales evaluados.

En consecuencia, se requirió la sistematización del contenido a evaluar a partir de matrices de análisis, teniendo en cuenta que “son instrumentos diseñados para extraer información, por lo general no tan evidente, ya sea de un documento o de una situación real” (Valencia, 2015) con la meta de identificar e interpretar las tendencias que emergieron de la evaluación pedagógica de las cartillas recopiladas y los lineamientos educativos del Proyecto Interinstitucional, logrando así establecer los elementos necesarios para la construcción de la propuesta pedagógica.

8.3 Población

Teniendo en cuenta que un elemento importante de los materiales educativos es la contextualización (Real, 2019), la presente propuesta pedagógica se dirige específicamente a estudiantes de los niveles escolares de básica secundaria (6°-9°) del departamento del Magdalena, no obstante, se espera que a partir de la integración del Aprendizaje Significativo y el Ciclo de Aprendizaje 7E, ésta sea extensiva a las comunidades educativas del departamento (profesores, directivos, padres de familia), logrando un mayor alcance en la Formación Ambiental de los actores locales respecto a la Conservación de la nutria neotropical.

8.4 Fases de investigación

El proceso metodológico de investigación se dividió en tres fases, donde cada una responde a los objetivos específicos planteados respectivamente, en la primera fase se identificaron los lineamientos educativos del proyecto interinstitucional entre ProCAT, CORPAMAG y Petrobras, al cual se aportará con la construcción de la propuesta pedagógica; la segunda fase hace referencia a la evaluación de la calidad didáctica y tecnológica de las cartillas publicadas en la web con referencia a la nutria neotropical; estas dos fases brindan datos importantes para la delimitación de los elementos necesarios para la construcción de la propuesta pedagógica. Por último, la tercera fase consistió en la formulación de la propuesta pedagógica y la construcción del material educativo tipo cartilla, teniendo como base los datos obtenidos de las Fases I y II (*ver tabla 4*).

FASES DE INVESTIGACIÓN		
Fase	Nombre	Actividades
I	Identificación de los Lineamientos educativos del proyecto interinstitucional ProCAT, CORPAMAG y Petrobras	<ul style="list-style-type: none">✓ Descripción del proyecto Interinstitucional✓ Identificación de los lineamientos educativos del proyecto✓ Análisis de los lineamientos educativos identificados

II	Evaluación de la calidad didáctica y tecnológica de las cartillas digitales en torno a la conservación de la nutria neotropical (<i>Lontra longicaudis</i>) en Colombia.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recopilación de cartillas relacionadas con la nutria neotropical ✓ Evaluación de las cartillas por medio de la aplicación de la herramienta COdA ✓ Sistematización y análisis de los resultados
III	Diseño de la propuesta pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fundamentación pedagógica y didáctica ✓ Construcción de la cartilla pedagógica a partir de los criterios COdA y el Ciclo de Aprendizaje de las 7E

Tabla 4. Fases de Investigación

8.4.1 Fase I. Lineamientos educativos del proyecto interinstitucional (ProCAT, CORPAMAG, Petrobras)

Para el desarrollo de esta fase, cabe recordar al lector que la actual propuesta pedagógica se constituye como una contribución al Proyecto de Monitoreo y Conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena, por lo cual, se precisa describir el proyecto y su desarrollo en el territorio, consiguiendo identificar los aspectos educativos que se instauran para llevar a cabo el trabajo con comunidad, aludiendo a que son los pobladores locales quienes garantizan en un gran porcentaje la potencialidad de los procesos de conservación a largo plazo y de esta manera fortalecer la construcción de la propuesta pedagógica, teniendo en cuenta los procesos que se han adelantado desde las organizaciones que conforman el convenio interinstitucional a propósito de la conservación de la nutria neotropical en ese sector del país. Además, se realiza el análisis de los aspectos educativos identificados, consiguiendo esclarecer los lineamientos educativos que se plantean desde el proyecto.

8.4.2 Fase 2. Evaluación de la calidad didáctica y tecnológica de las cartillas.

Se realizó la consulta, recuperación y evaluación de 9 materiales educativos tipo cartilla publicados en la web, cabe mencionar que 8 de ellos abarcan aspectos relacionados con la nutria

neotropical (*Lontra longicaudis*) y el material restante abarca información acerca de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), dichos materiales han sido diseñados para aportar y fomentar la conservación de la nutria neotropical en el país, por lo tanto su revisión se llevó a cabo con el fin de identificar los elementos a tener en cuenta para la construcción de la cartilla pedagógica producto de este trabajo de investigación.

La recuperación de los materiales se realizó inicialmente por medio del motor de búsqueda de Google, además de la consulta de bases de datos especializadas como Redalyc, Scopus y Ebscohost, las páginas principales de organizaciones que trabajan alrededor de la conservación biológica como la Fundación Omacha, ProCAT, y Corporaciones Autónomas Regionales. Luego de la recuperación de los materiales, se codificaron desde C1 hasta C9 y se organizaron en la nube Google Drive para una mayor accesibilidad al momento de la revisión.

Seguido a esto, se creó una base de datos en Microsoft Excel, donde se encuentra en primer lugar la relación de las cartillas en una matriz de datos (ver tabla 5) la cual contiene: Código de la cartilla, Título, Autores, Año de publicación y el enlace web del material.

Además, en la base de datos se encuentran tres matrices más, en la primera se relacionan los criterios de evaluación que se tuvieron en cuenta para el análisis de cada una de las cartillas recuperadas (ver Anexo 1), en la segunda se establecen los

Cartillas Evaluadas				
Cod.	Título	Autores	Año	Enlace
C1	La Nutria Neotropical de La Guajira	Diana Morales-Betancourt, Fundación Omacha	2015	http://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/cartilla-nutria-
C2	Conocimiento y Conservación de la Nutria Neotropical y los peces del Alto río Cauca en el Valle del Cauca	Botero-Botero, A., Botello, J. C., Navarrete, A. M., Murillo, D., Herrera, J. C., Ortega, L. F. Córdoba, D., Guapacha, S., Sanchez, G. C. y Ortega-Lara A.	2019	https://ecopeia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/cartilla_nutrias_y_peces_5_comprimida.pdf
C3	Mayo la Nutria esta creciendo	Johanna Barbosa, Fundación Omacha	s.f.	http://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/mayo-la-nutria-
C4	Nutrias de Colombia	Portocarrero Aya, M.; Morales-Betancourt D; Díaz D. L.; Millán J.P.	2009	https://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/nutrias-de-colombia.pdf
C5	Las nutrias, los perros de agua y la gente del Río Cuduyarí, Vaupés	Mosquera, F., Cañón, S., Patiño, J., Cristancho, M. y Quintero, M.	2013	http://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/nutrias-gente-
C6	Sofia la Nutria	Diana Morales-Betancourt, Fundación Omacha	s.f.	http://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/sofia-la-
C7	Un día con Lucia la nutria	Corpoguajira y Fundación Omacha y Minambiente	2014	http://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/cartilla-lucia-la-
C8	La nutria neotropical una especie en peligro de extinción	Mosquera-Guerra, F., Velandia-Barragán, C., Rojas, J. E., Ospina-Posada, V., Caicedo-Herrera, D., Cortés-Ladino, A. M., y F. Trujillo.	2018	https://sie.car.gov.co/handle/20.500.11786/36221
C9	Mi amiga la nutria gigante	Trejos, N., Lopez, J., Perez, K.	2015	https://www.orinoquia.biodiversa.org/libros

Tabla 5. Cartillas recopiladas sobre Conservación de nutrias

subcriterios que se desglosan de los criterios anteriormente mencionados (ver Anexo 2), y en tercer lugar se localiza la rúbrica de evaluación para la revisión de los criterios propuestos (ver Anexo 3).

Cabe aclarar que, las matrices se construyeron con base en la *Herramienta COdA (Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje)* a través de la *Guía para la producción y evaluación de materiales didácticos digitales* propuestas por Fernández-Pampillón, *et al.*, (2012b), ya que la herramienta COdA brinda elementos importantes, pues propone diez criterios a tener en cuenta con respecto a la evaluación y producción de materiales didácticos digitales.

En este orden de ideas, Fernández-Pampillón *et al.*, (2012b) argumentan que los criterios enumerados desde el 1 al 5 evalúan el carácter didáctico de los materiales, y los criterios enumerados desde el 6 al 10 evalúan el carácter tecnológico, describiéndolos de la siguiente manera:

1) Objetivos y coherencia didáctica: Este criterio valora si se han definido y son coherentes los objetivos didácticos (qué se aprende), los destinatarios (a quién va dirigido), las destrezas a desarrollar (qué habilidad va a mejorar el alumno) y sugerencias de explotación didáctica (instrucciones de uso) para el profesor y/o para el alumno.

2) Calidad de los contenidos: Este criterio se centra en evaluar el contenido del material, bien sea un archivo, varios archivos e incluso otros materiales.

3) Capacidad de generar reflexión crítica e innovación: Evalúa la capacidad del material para generar reflexión, pensamiento crítico e innovación a partir de sus componentes.

4) Interactividad y adaptabilidad: El criterio de interactividad se refiere a que la presentación del contenido no es estática. El criterio de adaptabilidad se refiere a la facilidad con la que el material se puede adaptar a diferentes tipos de alumnos y de profesores.

5) Motivación: Se evalúa si el material es capaz de atraer y mantener el interés del alumno por aprender.

6) Formato y Diseño: Se evalúa la forma del material, es decir su formato y diseño, teniendo en cuenta la organización, claridad y su calidad visual.

7) Usabilidad: La usabilidad mide la facilidad con la que una persona interacciona con el material.

8) Accesibilidad: Este criterio evalúa si el material está adaptado a personas con alguna discapacidad de tipo visual, auditiva o motora con el fin de que puedan utilizarlos con los dispositivos asistenciales.

9) Reusabilidad: La reusabilidad se refiere a la posibilidad de utilizar muchas veces el material o alguno de sus componentes.

10) Interoperabilidad: Un material didáctico digital es interoperable si puede ser utilizado en múltiples entornos y sistemas informáticos. Por ejemplo, en distintas plataformas e-learning, como Moodle o Sakai o bien en diferentes ordenadores personales. Se puede valorar la interoperabilidad de forma práctica, probando que el material se puede visualizar/ejecutar en varios entornos informáticos de uso general o bien teóricamente.

Estos criterios, a su vez presentan subcriterios que permiten una evaluación más precisa de los materiales, además, se proporciona una rúbrica de evaluación, la cual se adaptó de acuerdo con las cartillas evaluadas y a los objetivos del presente trabajo. La herramienta sugiere brindar una evaluación cuantitativa a los materiales, donde cada criterio puede recibir una calificación de 1 a 5, siendo 1 la puntuación que indica el incumplimiento de los criterios y 5 la puntuación que indica que se cumple a cabalidad lo esperado para cada criterio.

La herramienta COdA se seleccionó por su pertinencia, puesto que logra recopilar, organizar y sintetizar varios de los criterios recomendados por autores como: Bernard (1975), Cabero (1994), Sevillano (1995), Parcerisa (1996) citados en Méndez (2001), brindando un panorama mucho más amplio respecto a lo que se sugiere debe responder un material educativo digital, apuntando a un aprendizaje significativo de los sujetos que llegan a él.

De este modo la aplicación de la herramienta para la evaluación de las cartillas permitió identificar las debilidades y fortalezas de los materiales, lo cual deja en evidencia los aspectos a mantener, mejorar y transformar en la realización de la propuesta pedagógica que atañe a esta investigación y la construcción del material tipo cartilla.

8.4.3 Fase 3. Diseño de la propuesta pedagógica

En este Subcapítulo, se presentan los elementos que se tuvieron en cuenta para la construcción de la propuesta pedagógica *Guardianes de la Biodiversidad*, por ende, se exponen las bases teóricas que respaldan la propuesta y brindan un soporte a la construcción de un material educativo tipo cartilla, que aporta elementos pedagógicos y didácticos a los procesos de conservación que se adelantan en torno a la especie *L. longicaudis* en el departamento del Magdalena por parte de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), el Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras (ProCAT Colombia) y Petrobras.

8.4.3.1 Fundamento pedagógico y didáctico

La presente propuesta se fundamenta inicialmente en un paradigma Constructivista en educación, teniendo en cuenta al Aprendizaje significativo y el Ciclo de aprendizaje de las 7E como pilares en el desarrollo de la propuesta pedagógica y la construcción de la cartilla.

De acuerdo con Rodríguez (2011) la teoría de Aprendizaje Significativo fue propuesta por David Ausbel en 1963, presentándose como una alternativa de enseñanza – aprendizaje basada en el descubrimiento, caracterizándose por la participación activa del estudiante y considerándose opuesto al modelo conductista en educación que promueve un aprendizaje mecánico, memorístico y poco significativo, el cual no requiere de comprensión, ni da cuenta de situaciones nuevas (Moreira, 2005) sin embargo, éste ha tenido lugar durante gran parte de la historia educativa. En consecuencia, el Aprendizaje Significativo se caracteriza por ser una teoría que tiene en cuenta los elementos, factores y condiciones que se requieren para adquirir, asimilar y retener los contenidos que se ofrecen desde el ámbito educativo a los estudiantes, generando un significado para ellos (Rodríguez, 2011).

Otra característica importante de esta teoría es la consideración de que los estudiantes no inician procesos de aprendizaje desde cero, por el contrario, presentan diversas experiencias y conocimientos que dotan de significado a partir de los nuevos aprendizajes, por tanto, esos elementos previos condicionan lo que aprenden. De modo que, si se logra persuadir a los sujetos de manera adecuada, esos constructos pueden aprovecharse, mejorando así el proceso de aprendizaje, para que logren construir su conocimiento de manera progresiva, con significaciones y conceptualizaciones (Moreira, 2005; Rodríguez, 2011) que resultan en la potencialidad de un crecimiento personal, como consecuencia del enriquecimiento de su conocimiento del mundo físico y social (Díaz-Barriga y Hernández, 2005), esto manifiesta que la teoría se enmarca de manera fehaciente en el paradigma constructivista, donde el profesor se convierte en un actor importante, ya que a partir de su labor, desde la enseñanza, puede nutrir el proceso de manera efectiva (Rodríguez, 2011), propiciando la interacción entre todos los elementos y actores que componen el proceso de aprendizaje, generando que los conocimientos se transformen, sean más diferenciados, elaborados y estables (Moreira, 2000).

Así, Ausubel (1976), ha postulado dos premisas que deben ser centrales en el proceso de aprendizaje significativo. En primer lugar, se requiere que exista una actitud potencialmente significativa por parte del estudiante, es decir, que se logre la predisposición para aprender. En segundo lugar, es necesaria la presentación de un material que sea significativo, por lo cual se debe tener en cuenta que exista potencialidad relacionable con el estudiante, de manera que no sea arbitrario sino sustantivo; además deben existir ideas de anclaje adecuadas que generen la interacción entre el estudiante y el material que se brinda (Rodríguez, 2011)

Por tanto, tejiendo relaciones entre la teoría de Aprendizaje significativo y la construcción de esta propuesta pedagógica, Díaz-Barriga y Hernández (2005) argumentan que si los materiales educativos no cuentan con un significado lógico potencial para el estudiante se puede incidir en un aprendizaje rutinario que carece de significado, por ende, el profesor debe tener la capacidad de potenciar los materiales, para que se generen experiencias significativas tanto en el aula como fuera de ella (p.42).

8.4.3.1.1 Ciclo de Aprendizaje 7E

El ciclo de Aprendizaje 7E fue desarrollado por Arthur Eisenkraft en el año 2003, a modo de complemento del modelo 5E propuesto inicialmente por Bybee en 1997 (Gómez y Ramírez, 2018), el modelo se basa en el paradigma constructivista y cuenta con 7 fases de desarrollo que se pueden implementar en cualquier orden dada su naturaleza cíclica (Santi, 2020). De acuerdo con el postulado Eisenkraft (2003) esta metodología brinda una estructura didáctica para la construcción de una secuencia, que permite el desarrollo de las siete fases de trabajo de manera flexible, e incluso conjunta si así se requiere (ver figura 4)

En consecuencia, Eisenkraft (2003) describe las fases integradoras de esta metodología de la siguiente manera:

1. **Enganchar:** Consiste en captar la atención de los estudiantes respecto al tema, movilizando y estimulando el pensamiento para acceder a los conocimientos previos que poseen.
2. **Elicitar:** Se indagan los conocimientos previos de los estudiantes, con el fin de generar un ambiente de aprendizaje significativo, que propicie la construcción de nuevos conocimientos.
3. **Explorar:** Se lleva a cabo a través del desarrollo de actividades que brinde al estudiante la oportunidad de solucionar problemas, tomar decisiones, tomar y analizar datos, generar hipótesis, debates, entre otros; profundizando en la temática focal para que sea comprendida.
4. **Explicar:** Se presentan conceptos, leyes, o teorías, promoviendo la comprensión de lenguaje científico, con el fin de interpretar y reforzar los resultados de la fase de exploración.
5. **Elaborar:** En esta fase se brinda al estudiante la oportunidad de aplicar sus conocimientos a los interrogantes y problemáticas que emerjan o se planteen en el transcurso del ciclo de aprendizaje.
6. **Extender:** Se realiza la aplicación de sus conocimientos en nuevos contextos, es imperante para esta fase el protagonismo de un proceso creativo, logrando extender el conocimiento construido más allá del aula.
7. **Evaluar:** El recorrido por el ciclo de aprendizaje permite llevar a cabo la evaluación formativa de los estudiantes respecto al tema que se desarrolló a través de los métodos e instrumentos que se consideren pertinentes, esta etapa no debe limitarse a una fase particular de la

metodología, ya que, al ser un ciclo, esta puede llevarse a cabo en cada una de las etapas.
(p.58)



Figura 4. Ciclo de Aprendizaje de las 7E. Adaptado de Eisenkraft 2003

Por tanto, la versatilidad de esta metodología permite su aplicación a la construcción de materiales educativos dirigidos a diferentes poblaciones, pues como lo establecen Gómez & Ramírez (2018), el ciclo ha sido trabajado con personas de diferentes niveles educativos, para abordar elementos relacionados con la comprensión de la fauna y la flora de un paisaje, factores de pH del suelo, tipos de plantas presentes en un ecosistema, entre otros.

En este sentido, el Ciclo de Aprendizaje 7E aporta a la formulación de la ruta metodológica, para el diseño de la propuesta pedagógica *Guardianes de la Biodiversidad*, de forma que se aborden aspectos relacionados con la conservación de la nutria neotropical (*L. longicaudis*) en el departamento del Magdalena, contribuyendo al trabajo que se ha venido desarrollando por parte de ProCAT, CORPAMAG y Petrobras en esa región del país. Además, se logra entretener con la teoría del Aprendizaje Significativo, apuntando hacia la construcción de conocimiento con significado a través de un material educativo contextualizado, con potencialidad pedagógica, didáctica y técnica.

8.4.3.2 Construcción del Material Educativo

Para la construcción de la cartilla, se tuvieron en cuenta los resultados de las Fases I y II del presente trabajo de grado. Dichos resultados aportan elementos importantes para la delimitación de los contenidos conceptuales, el diseño de las actividades y la vinculación de contenidos actitudinales al material. De igual manera, se consultaron los Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales planteados desde el Ministerio de Educación Nacional, con el propósito de relacionar lo exigido por las normativas educativas colombianas, con los contenidos de la cartilla, en función de la población seleccionada, sus conocimientos previos y lo que se espera construir, tomando como elemento central la Formación Ambiental respecto a la Conservación de la nutria neotropical en el departamento del Magdalena.

9 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1 Fase 1. Lineamientos educativos del proyecto interinstitucional ProCAT, CORPAMAG, Petrobras.

9.1.1 Descripción del Proyecto Interinstitucional: Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena (ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras)

El proyecto se desarrolló en el marco del convenio interinstitucional TAY-006-2019 de 2020 entre las entidades Petrobras International Braspetro Bv Sucursal Colombia, Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras (ProCAT Colombia) y la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG). Para su ejecución se planteó como objetivo general la implementación de acciones de conservación para el monitoreo de poblaciones silvestres de especies focales, en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena, encaminado a la protección de su hábitat. Se trabajó alrededor de dos líneas de acción (ver tabla 6), las cuales aportaron información sustancial para dar continuidad a los procesos de investigación y monitoreo de las especies objeto: Caimán aguja (*Crocodylus acutus*) y Nutria neotropical (*Lontra longicaudis*).

OBJETIVOS				
OBJETIVO GENERAL	LÍNEAS DE ACCIÓN	ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	PRODUCTOS	COMPONENTES DE LOS PRODUCTOS
Implementar acciones de conservación para el monitoreo de poblaciones silvestres de especies focales, en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena, encaminado a la protección de su hábitat.	Conocimiento sobre las poblaciones de caimán aguja y nutria neotropical	Monitoreo de las poblaciones de nutria de río (<i>Lontra longicaudis</i>) y Caimán aguja (<i>Crocodylus acutus</i>), en ecosistemas estratégicos del borde costero del departamento del Magdalena	Cuantificación de la abundancia y distribución de las especies focales sobre el borde costero	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caracterización del caimán aguja ✓ Caracterización de la nutria de río ✓ Identificación de mamíferos asociados a sistemas marino-costeros
			Desarrollo de modelos espaciales de las amenazas y la distribución potencia de las poblaciones de las especies focales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación de la tendencia de las presiones de los hábitats de la nutria neotropical ✓ Identificación de zonas de potencial conflicto con las especies
			Protocolo de esquema de monitoreo de abundancia de las especies focales en ecosistemas estratégicos del departamento del Magdalena	
		Identificación de rango de hogar y uso de hábitat del Caimán aguja (<i>Crocodylus acutus</i>), como insumo para la mitigación de conflicto y construcción de	Implementación de sistema de marcaje para el reconocimiento individual por medio de chip subcutáneo	Sistema de marcaje y seguimiento
			Determinación de los rangos de hogar, desplazamientos y usos de hábitat para Caiman aguja a través de telemetría satelital	Análisis de la ecología espacial de Caiman aguja

	estrategias de conservación.	Identificación de sitios de reproducción y anidación del caimán aguja y determinación de zonas de riesgo para el manejo del turismo	Identificación y búsqueda de sitios de anidación y reproducción del caimán aguja
		Implementación de sistema de monitoreo por medio de seguimiento satelital a dos individuos marcado, durante seis meses	Protocolo para el uso de telemetría en caimán aguja
Evaluación y reducción de las presiones que afectan los hábitats del caimán aguja y la nutria neotropical	Evaluación de la tendencia de las presiones de los hábitats de la nutria de río (<i>Lontra longicaudis</i>) y Caimán aguja (<i>Crocodylus acutus</i>) y zonas de potencial conflicto.	Definición de mapas de riesgo para identificar áreas con tendencia de afectación de las presiones sobre las especies focales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelación de nicho ecológico ✓ Identificación de la distribución potencial de las especies ✓ Identificación de parches de hábitat ✓ Revisión y espacialización de las principales amenazas ✓ Generación de mapas de riesgo de pérdida de hábitat de las especies ✓ Generación de mapas de conflicto potencial con el caimán aguja
	Construcción de estrategia educativa y de sensibilización con la comunidad que está directamente	Recopilación de información, percepción de las comunidades sobre las especies focales (características de comportamiento, dinámicas de desplazamiento,	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevistas semiestructuradas a pescadores y habitantes de la zona ✓ Charlas informales con actores locales

		relacionada con las especies focales, para mejorar su convivencia y reducir situaciones de conflicto.	alimentación, requerimientos de hábitat, presiones identificadas)	
			Campaña de sensibilización y oportunidades de conservación y desarrollo sostenible	Charlas informativas acerca de las especies focales (presencia, áreas de importancia, reglamento para la prevención de accidentes con el caimán aguja)
			Estructuración de cartilla divulgativa “Turismo responsable en los humedales del municipio de Santa Marta”	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dirigida a turoperadores ✓ Contiene guía de buenas prácticas para el desarrollo de turismo responsable y turismo de naturaleza ✓ Información para cubrir vacíos identificados, eliminar mitos y rectificar información
			Planteamiento del turismo de naturaleza como opción de desarrollo sostenible y protección del ambiente	
			Mejorar la convivencia entre las especies focales y las comunidades	

Tabla 6. Ruta de trabajo Proyecto Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena (ProCAT Colombia, Corpamag y Petrobras). Elaboración propia. Información tomada del Informe Técnico final ProCAT

Añadiendo, el área de estudio fue el departamento del Magdalena en lo que se refiere al análisis por medio de modelos espaciales, en cuanto a los muestreos que se realizaron directamente en campo las áreas de estudio se ubicaron entre los Parque Nacionales Naturales Sierra Nevada de Santa Marta y Tayrona. Con respecto a *L. longicaudis* se hizo el muestreo en inmediaciones de los ríos Don Diego, Guacha y Buritaca logrando identificar la presencia de nutrias por medio del hallazgo de rastros en los ríos Buritaca y Guachaca.

En cuanto a la evaluación de las presiones y su reducción en los hábitats de las especies en estudio, se realizó el análisis de la información colectada en campo, se analizó el cambio a nivel histórico de los ecosistemas muestreados a partir de información geográfica con el fin de identificar tendencias de las presiones identificadas. A partir de la información compilada y los resultados obtenidos se generaron estrategias encaminadas a la disminución de las presiones identificadas.

Los resultados del proyecto demuestran la riqueza de información recopilada por medio de una ruta metodológica objetiva y precisa, considerando tanto el valor de datos afines a la biología y ecología de las especies estudiadas, como los datos relacionados con las percepciones de las poblaciones humanas hacia las mismas. De modo que para efectos de la presente investigación se enfatiza en la segunda línea de acción: *Evaluación y reducción de las presiones que afectan los hábitats del caimán aguja y la nutria neotropical*, puesto que a partir de esta línea de acción se relacionan aspectos educativos y de sensibilización a los procesos de monitoreo de las especies focales.

9.1.2 Trabajo de investigación con la comunidad

Como se mencionó anteriormente, la segunda línea de acción del proyecto, centró esfuerzos en realizar la evaluación de las presiones que afectan los hábitats que ocupan el caimán aguja y la nutria neotropical, para reducir esas mismas presiones, razón por la cual el cuarto objetivo específico del proyecto establece la construcción de una estrategia educativa y de sensibilización con la comunidad, relacionada con las especies focales, con el fin de mejorar la convivencia, reduciendo situaciones de conflicto entre humanos y las especies de estudio.

Cabe recordar que el proyecto interinstitucional realizó la investigación alrededor de las especies: nutria de río (*Lontra longicaudis*) y caimán aguja (*Crocodylus acutus*), sin embargo, al presente trabajo atañe en primera instancia la información concerniente a los a *L. longicaudis* y los aspectos educativos que se trabajan alrededor de la especie, por lo tanto, en adelante se detallara la información colectada por el grupo de trabajo científico de ProCAT, CORPAMAG y Petrobras durante la ejecución del proyecto en relación con esta especie.

Con el propósito de responder al objetivo mencionado anteriormente, se realizaron entrevistas semiestructuradas en las veredas Don Diego, Buritaca y Guachaca, dirigidas a pescadores,

agricultores y turoperadores que habitan y desarrollan actividades en zonas aledañas o cercanas a los ríos. El instrumento permitió recopilar información concerniente a:

- ✓ **Frecuencia de avistamiento de las especies focales:** la información permitió evidenciar las oportunidades de avistamiento de la nutria en las zonas de intervención por parte de personas que desempeñan diversos oficios en el sector (ver tabla 7)

FRECUENCIA DE AVISTAMIENTO DE <i>L. longicaudis</i>			
VEREDA	OFICIO	FRECUENCIA DE AVISTAMIENTO	AVISTAMIENTO
DON DIEGO	Turoperadores	Dos veces al año	Actividades de turismo
	Pescadores	Mensualmente	Cuerpos de agua
BURITACA	Empleados Bananera	Una vez por semana	Canales profundos de la plantación (zonas de movilidad entre la propiedad y las áreas de madre viejas y el río)
GUACHACA	Pescadores	Una a dos veces al día	Cuerpos de agua
		Una a tres veces por semana	
	Turoperadores	Una vez al año	Actividades de turismo
	Agricultor	Una vez al año	Cuerpos de agua

Tabla 7. Frecuencia de avistamiento de *L. longicaudis*. Datos tomados de Informe Técnico Final ProCAT Colombia (2020).

- ✓ **Percepción de sentimientos ante el conocimiento de la presencia de las especies focales en el área de estudio:** Se obtuvieron datos importantes frente a las emociones generadas en las personas de la zona al frente a la presencia de la nutria neotropical en el territorio que habitan, lo cual de acuerdo con ProCAT (2020) permite establecer estrategias de difusión de información y educación ambiental, promoviendo el cambio de posibles percepciones negativas hacia la especie (ver tabla 8).

VEREDA	PROPORCIÓN DE PERCEPCIONES DE ACUERDO CON EL SENTIMIENTO			
	MIEDO	ALEGRIA	ADMIRACIÓN	NINGUNO
DON DIEGO	20%	20%	0	40%
BURITACA	11%	44%	22%	23%
GUACHACA	11%	78%	0	11%

Tabla 8. Percepción de sentimientos de *L. longicaudis*. Datos tomados de Informe Técnico Final ProCAT Colombia (2020).

✓

- ✓ **Conocimiento de la dieta de las especies focales:** Con el fin de determinar las posibles percepciones positivas o negativas que se tienen frente a la especie, se hizo necesario indagar acerca del conocimiento que tienen las personas frente a la dieta de la nutria de río (ver figura 5)



Figura 5. Conocimiento de la dieta de la nutria neotropical en la zona de estudio. Datos tomados de Informe Técnico Final ProCAT Colombia (2020).

- ✓ **Percepción de las presiones directas e indirectas hacia las especies focales:** Se consulto a los pobladores acerca de las presiones que consideran afectan a la nutria de río en la zona, evidenciando que existe mayor percepción frente a las presiones relacionadas con la contaminación del agua, el deterioro de humedales, la expansión de tierras para cultivo, la tala y la deforestación, además los pobladores reconocieron otros eventos como generadores de presiones para la especie (ver figura 6).

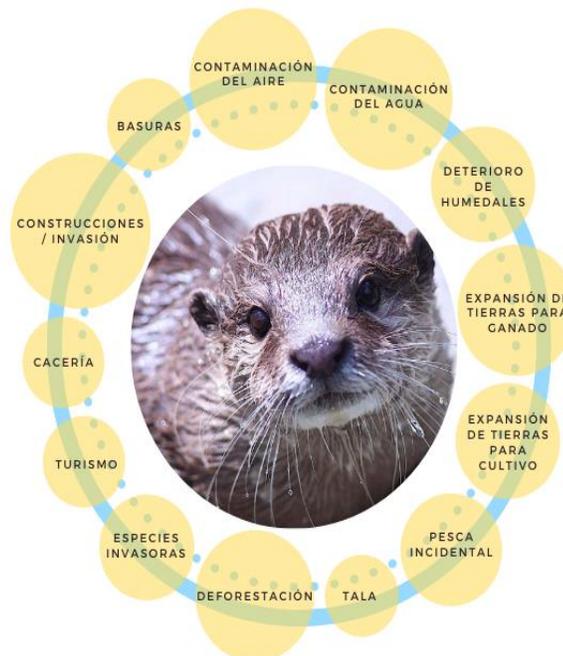


Figura 6. Percepción de las presiones para *L. longicaudis*. Datos tomados de Informe Técnico Final ProCAT Colombia (2020).

9.1.3 Consideraciones Fase 1.

La revisión del Informe técnico final del convenio interinstitucional proporcionado por ProCAT Colombia, permitió identificar los lineamientos educativos que se establecen desde el Proyecto de Monitoreo de especies focales costeras del departamento del Magdalena, los cuales se hacen evidentes al analizar la ruta de trabajo de la segunda línea de acción del proyecto en mención, la cual estuvo enfocada en la Evaluación y reducción de las presiones que afectan los hábitat del caimán aguja y la nutria de río.

De acuerdo con lo anterior, se centró la atención en el desarrollo del cuarto objetivo propuesto en el proyecto de monitoreo, el cual estuvo encaminado a la construcción de una estrategia educativa y de sensibilización con la comunidad, relacionada con las especies focales, procurando el fortalecimiento de la convivencia y la reducción de conflicto con la nutria neotropical y el caimán aguja (ver Figura 7).

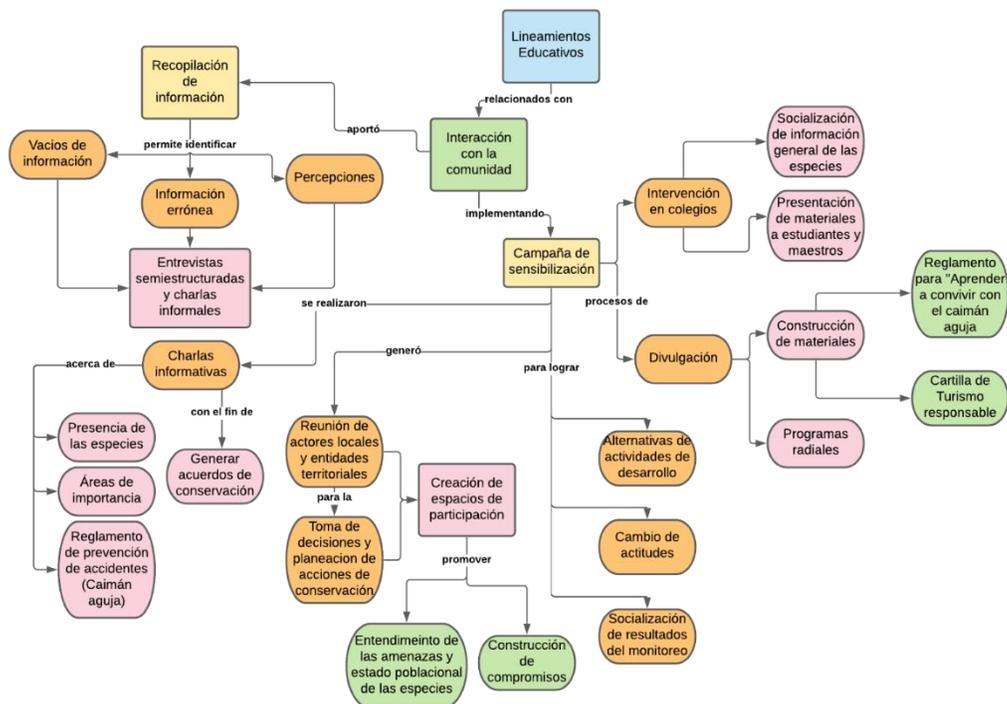


Figura 7. Ruta de trabajo educativa del Proyecto interinstitucional. Adaptado de ProCAT Colombia

De manera que a partir de las interacciones que emergieron entre el grupo de investigadores y los actores locales de la zona de estudio, se identificó en un primer momento que estas interacciones aportaron a la recopilación de información por parte de los investigadores, permitiendo identificar aspectos relacionados con:

- vacíos de información
- información sesgada y/o errónea
- percepciones de los pobladores frente al conocimiento de las especies focales

Por otro lado, se presenta la implementación de una Campaña de sensibilización la cual se relaciona directamente con la interacción que se da con la comunidad. A partir del trabajo de identificación de los lineamientos educativos del proyecto (ver Tabla 9) se logra evidenciar que con la campaña de sensibilización se trabajó en aspectos clave como lo son:

- La creación de espacios de participación
- Socialización de información y resultados del monitoreo de las especies
- Divulgación del conocimiento

LINEAMIENTOS EDUCATIVOS IDENTIFICADOS					
CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN	Creación de espacios de participación	Reunir actores locales y entidades territoriales	Comprender las amenazas y el estado poblacional de las especies	✓ Cambio de actitudes y percepciones negativas hacia las especies	
			Construcción de compromisos y generar acuerdos		
			Toma de decisiones y planeación de acciones de conservación		
	Socialización	Charlas Informativas	Intervención en colegios	Presencia de las especies, áreas de importancia	✓ Alternativas de actividades de desarrollo económico paralelas a la pesca
			Información general de las especies		
			Presentación del material realizado		
	Divulgación	Programas radiales	Construcción de materiales	Mención de la realización de la investigación	✓ Reducción de las presiones a las que se enfrentan las especies
			Reglamento para "Aprender a convivir con el caimán aguja"		
			Cartilla de turismo responsable		

Tabla 9. Lineamientos educativos identificados. Proyecto de Monitoreo ProCAT 2020

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se logró deducir que el proyecto de monitoreo se enmarca en los objetivos y líneas de acción del *Plan de manejo de mamíferos acuáticos (cetáceos, manatíes y nutrias) del departamento del Magdalena* (2017), relacionando los lineamientos identificados en esta primera fase, con las líneas de acción del plan: i) *Información y divulgación*, ii) *Educación, capacitación y participación*. Puesto que se realizó la divulgación de la información generada acerca de la nutria neotropical en la zona de estudio, a partir de las estrategias de comunicación de programas radiales, charlas informativas, intervención en instituciones educativas y la creación de espacios de participación para la toma de decisiones. Sin embargo, aún se requiere de la elaboración de materiales educativos y de divulgación referentes a la especie, ya que los elaborados durante el proyecto se enfocaron principalmente al caimán aguja.

Con relación a la segunda línea de acción mencionada, desde el Plan de manejo de mamíferos acuáticos, se estipula que los proyectos de conservación, deben presentar tendencia hacia el fortalecimiento de la sensibilización y la educación ambiental con las comunidades, teniendo en cuenta los Proyectos ambientales escolares (PRAE), los Proyectos ciudadanos y comunitarios de educación ambiental (PROCEDA), atendiendo a la formación en valores, la divulgación y la apropiación sobre las especies, los ecosistemas y el manejo sostenible del territorio.

En este orden de ideas, se evidencia un buen proceder del proyecto a partir de la campaña de sensibilización que se estableció, sin embargo, se considera necesario conocer la manera en la que se vincula el proceso de sensibilización con los PRAE de las instituciones educativas donde se realizaron las intervenciones mencionadas en el proyecto, haciendo posible una mayor contextualización de la construcción de propuestas educativas, pedagógicas y didácticas que logren aportar a los procesos de conservación, con las comunidades educativas del departamento, aplicando esta misma consideración a los PROCEDA.

Es así como a partir de la información obtenida en el desarrollo del proyecto, nutre la continuidad de este e incluso la posible conformación de procesos de educación ambiental simultáneos, que atiendan a la conservación de la nutria de río en el departamento, buscando generar redes de participación fortalecidas, contando con la actuación de las instituciones educativas y sus estudiantes, haciéndolos partícipes activos de los procesos de conservación que se desarrollan en la zona.

Cabe mencionar que las relaciones que se tejen entre el Plan de manejo y conservación de mamíferos acuáticos y los lineamientos educativos del proyecto de monitoreo, permiten ilustrar la relevancia que cobra la Educación para la conservación de la biodiversidad, ya que son aspectos que se están teniendo en cuenta al mismo nivel que el estudio y recolección de datos biológicos y ecológicos de la especie, lo cual implica dejar de lado la visión reduccionista de la Pedagogía en lo que respecta a la Conservación, ya que de la interacción con la comunidad en cuanto a aspectos educativos, depende en una medida considerable, que los procesos se mantengan en el tiempo.

9.2 Fase 2. Evaluación pedagógica de cartillas digitales

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la evaluación pedagógica de cada uno de los materiales tipo cartilla recuperados de la web, que desarrollan sus contenidos alrededor de las nutrias de Colombia, cabe resaltar que este procedimiento se realizó desde una visión pedagógica y didáctica de los materiales a pesar de su naturaleza divulgativa e informativa, buscando identificar su factibilidad en espacios de enseñanza y aprendizaje.

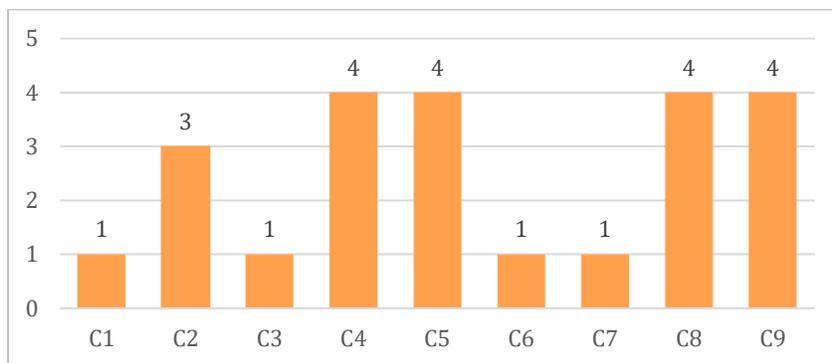
Teniendo en cuenta los criterios, subcriterios y la rúbrica de evaluación de la Herramienta COdA propuesta por Fernández-Pampillón, *et al.*, (2012b), cabe aclarar que ocho de las cartillas evaluadas (C1 – C8) tratan específicamente temáticas relacionadas con la nutria neotropical (*L. longicaudis*) y la cartilla adicional (C9) presenta información relacionada con la nutria gigante (*P. brasiliensis*), se consideró importante evaluar este material ya que esta especie también se encuentra en estado de conservación preocupante para el territorio colombiano y brinda elementos interesantes para tener en cuenta en la construcción de la presente propuesta pedagógica, cabe mencionar que Fernández-Pampillón, *et al.*, (2012a) establecen que “la escala de puntuación es del 1 al 5, de forma que: 1 significa que no cumple el criterio; 2, escaso cumplimiento; 3, cumplimiento moderado; 4, buen cumplimiento; y 5, perfecto” (p.29) de acuerdo con esto, se obtuvieron los siguientes resultados para cada uno de los criterios.

9.2.1 Criterios Didácticos

✓ **Objetivos y Coherencia didáctica del material**

Con relación a este criterio se obtuvo que, las cartillas C4, C5, C8 y C9 presentaron una puntuación de 4 en la escala de 5 puntos ya que de acuerdo con la rubrica de evaluación presentan objetivos claros, logrando tejer coherencia entre estos y los contenidos. Aunque presentan tabla de contenido para guiar el recorrido por el material, hace falta especificar si existe algún modo de uso de la cartilla. En algunos, hace falta señalar si el material se dirige a una población específica o a la población en general, para lograr una evaluación más precisa de la coherencia de los contenidos, atendiendo al contexto particular.

Por otra parte, se evidencia que 4 de los materiales revisados (C1, C3, C6, C7) presentaron una puntuación baja (1) respecto a la rúbrica de evaluación, ya que como se estableció en la matriz de evaluación (Anexo 1) los materiales (C3, C6 y C7) no exponen los objetivos a alcanzar, razón por la cual, los contenidos resultan difíciles de justificar desde la visión de la evaluadora. Además, se demuestra que la cartilla C1 presenta el objetivo del proyecto desde el cual se crea el material, pero no el objetivo propio de la cartilla. Por otro lado la cartilla C2 presenta una puntuación de 3 sobre 5 pues aunque presenta el objetivo del material, no es explícita la población a la que se dirigen los contenidos de la cartilla por ende se infiere que va dirigido a la población en general (ver Gráfica 1).



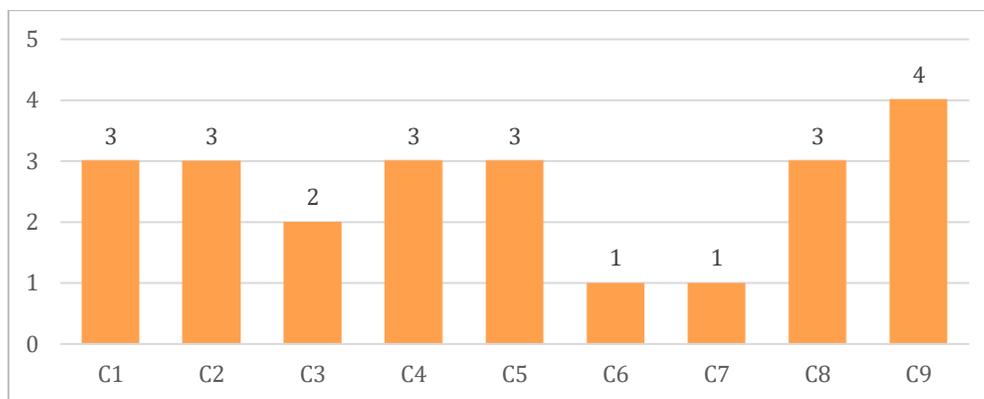
Gráfica 1. Objetivos y Coherencia didáctica

✓ **Calidad de los contenidos**

De acuerdo con la calidad de los contenidos, se observa que la puntuación más baja fue obtenida por los materiales C6 y C7, ya que las actividades no contienen instrucciones claras para su desarrollo, además, al no ser específica la población a la que se dirige el material, es difícil determinar si el contenido es adecuado para los destinatarios. De estas cartillas se infiere por su diseño y contenido, que está dirigido a una población infantil, sin embargo, debería ser explícito dentro del material. Por otra parte, se evidencia que las cartillas no responden al subcriterio de derechos de propiedad intelectual relacionado en la matriz de Subcriterios (Anexo 2), ya que no se mencionan las fuentes bibliográficas base para la realización del material.

Por otra parte, la cartilla C3 presenta una puntuación de 2 respecto a la escala de valoración, puesto que presenta actividades para que los destinatarios desarrollen, empero no presenta instrucción sobre como evaluar las actividades, cabe rescatar que este material tiene en cuenta el contexto, este ítem genera diferencia con relación al resultado de los materiales nombrados en el párrafo anterior.

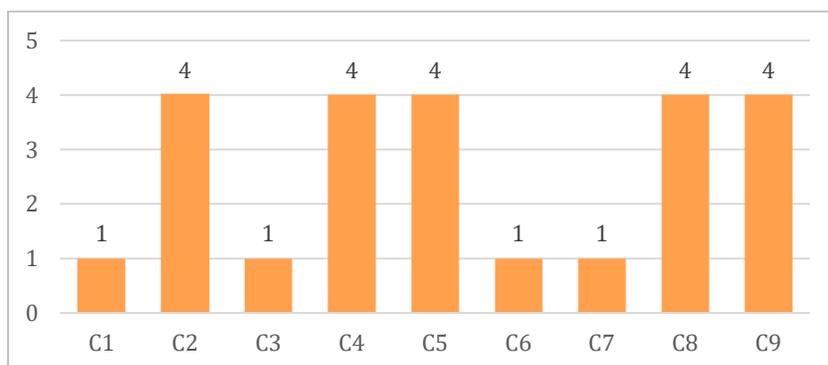
Para finalizar, en la gráfica se muestra que la puntuación de las cartillas C1, C2, C4, C5 y C8 fue de 3 puntos sobre 5, debido a que son materiales que presentan contenidos adecuados y objetivos, sin sesgo ideológico (es decir sus contenidos son objetivos desde el ámbito científico, y el lenguaje utilizado no está cargado con diversas ideologías), bien distribuidos y con respeto de los derechos de propiedad intelectual, pero no contienen actividades o contenidos de tipo procedimental para que los destinatarios afiancen sus conocimientos. Respecto a la cartilla C9, obtuvo puntuación de 4 en la escala, puesto que se logró identificar la presencia de contenidos claros, ordenados, referencia las fuentes bibliográficas, pero es difícil definir si estos contenidos son apropiados para la población objeto, ya que ésta no se define de manera clara, es posible que esta cartilla haya sido creada para una población infantil, sin embargo, esta inferencia no resulta acorde con el objetivo mismo de la cartilla (ver Grafica 2).



Gráfica 2. Calidad de los contenidos

✓ Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación

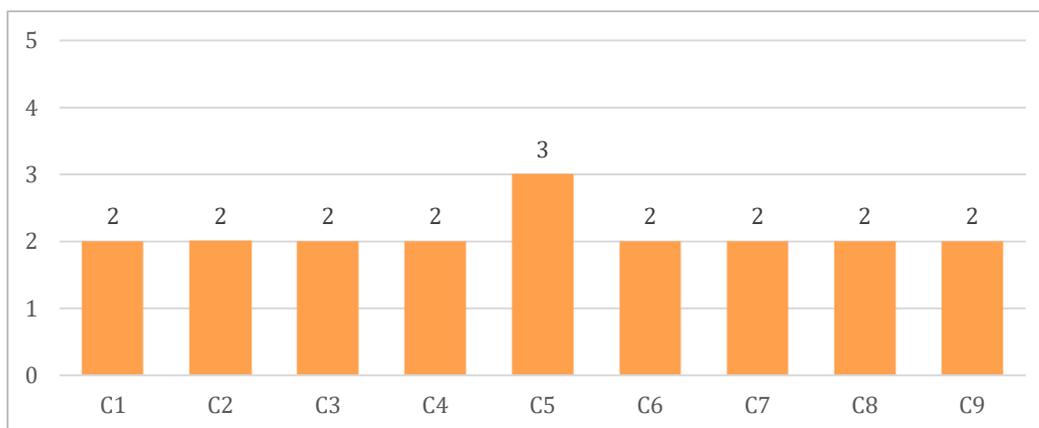
Para este criterio se obtuvo que C1, C3, C6 y C7 presentan una puntuación baja, a consecuencia de que no se establecieron los objetivos propios del material, lo cual a su vez complejiza conocer si el material es propicio para alcanzar los objetivos como se establece en los subcriterios (Anexo 2). En comparación, se obtiene que las demás cartillas (C2, C4, C5, C8, C9) obtienen 4 puntos de 5, ya que, debido a sus contenidos, es posible que alcancen los objetivos planteados para cada uno, no obstante, esta evaluación se realiza desde la perspectiva de la evaluadora, por lo cual sería necesaria su implementación para obtener una evaluación más precisa de este criterio, respecto a las poblaciones. Además, son materiales que no presentan actividades para promover la crítica o la creación de nuevas ideas, métodos o procedimientos para la resolución de problemas o tareas, sin embargo, es posible que estos materiales persuadan hacia la reflexión de los destinatarios, debido a los contenidos presentados (ver Grafica 3).



Gráfica 3. Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación

✓ **Interactividad y adaptabilidad del material**

En cuanto a la interactividad y adaptabilidad de los materiales, cabe señalar que todas las cartillas a excepción de C5 presentaron puntuación de 2 sobre 5, ya que no se puede identificar si los contenidos pueden o no atender los conocimientos previos y las necesidades de los destinatarios, pues los materiales no presentan direccionamiento hacia una población específica, no son materiales interactivos a pesar de estar dispuestos de manera digital y no presentan actividades que puedan abordar diferentes niveles de competencia o ritmos de aprendizaje específicos, varias de las actividades propuestas se relacionan con la comprensión lectora y motricidad fina como laberintos, colorear figuras y otras como crucigramas y sopas de letras. Con relación a C5 se debe resaltar que el material especifica las poblaciones clave a las que se dirige y tiene en cuenta los conocimientos y necesidades de estas poblaciones, atendiendo al uso del lenguaje, para que el material pueda adaptarse al contexto de las comunidades indígenas, sin embargo, no es un material con interactividad y no presenta actividades para los destinatarios (ver Gráfica 4).



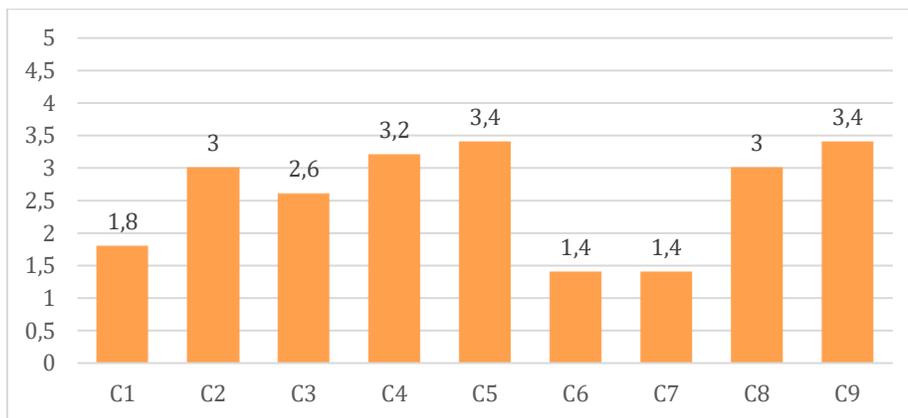
Gráfica 4. Interactividad y Adaptabilidad del material

✓ **Motivación**

El criterio motivación resultó complejo en su evaluación, por lo cual se tomó la decisión de no aplicar este criterio a la evaluación de los materiales, ya que para conocer si un material genera o no motivación en el interlocutor es pertinente llevar a cabo la implementación del material. Cabe resaltar que este criterio sería pertinente en la evaluación al momento de implementar los

materiales, atendiendo a los resultados que se generen por parte de las poblaciones que interactúen con el material luego de la implementación.

Por tanto, se halló el promedio de los puntajes obtenidos para los criterios de Calidad Didáctica, encontrando que la mayor puntuación fue de 3,4 para las cartillas C5 y C9: continuando con C4 con 3,2 como resultado; seguido de C2 con promedio de 3; C3 con 2,6; C1 con 1,8; y por último C6 y C7 con 1,4. Estas puntuaciones, reflejan que no hay un alto potencial didáctico en los materiales, de acuerdo a lo establecido en la herramienta COdA establecida por Fernández-Pampillón *et al.*, (2012b), siendo necesario fortalecer esta característica en la propuesta pedagógica que se construye desde esta investigación y en investigaciones futuras (ver Grafica 5)



Gráfica 5. Criterios de calidad didáctica

9.2.2 Criterios Tecnológicos

✓ Formato y diseño

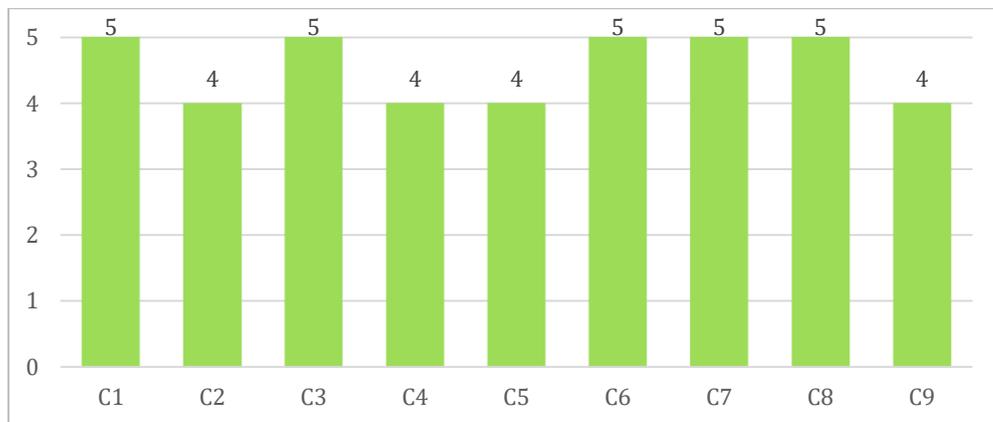
Para este criterio se evalúa el diseño gráfico de las cartillas. Se presentan altos estándares de diseño, pues es organizado claro y conciso, se hace uso de ilustraciones y fotografías que aportan a la dinámica de las cartillas, no contienen exceso de colores, y los tamaños de fuente son apropiados en su mayoría. Sin embargo, materiales como C2, C4 y C5 contienen imágenes con baja resolución (ver Figura 8) y textos con fuentes muy pequeñas (ver Figura 9) que pueden implicar el cansancio visual del lector tal (ver Grafica 6).



Figura 8. Evidencia imágenes en baja resolución. Tomada de: Botero-Botero, et al., (2019)



Figura 9. Evidencia de tamaño de fuente reducido. Tomada de: Portocarrero, et al., (2009).



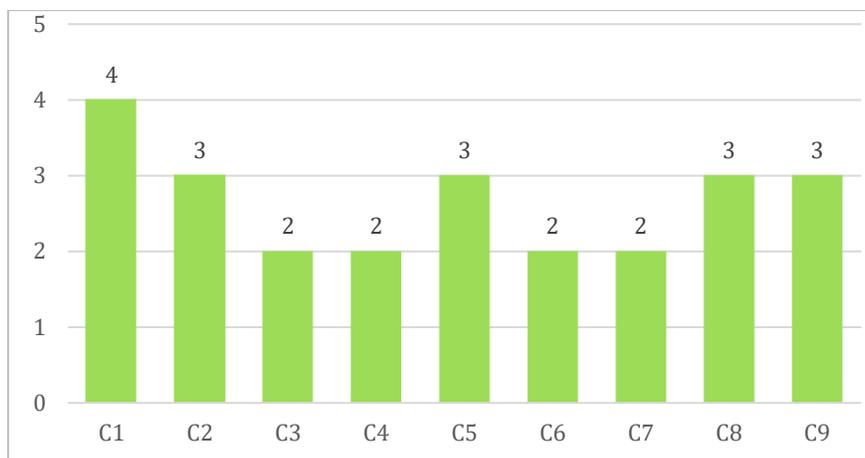
Gráfica 6. Formato y Diseño

✓ Usabilidad

Los materiales C3, C4, C6 y C7 obtuvieron puntuación de 2 sobre 5, ya que no presentan tabla de contenido y/o instrucciones para su uso, lo cual puede llegar a complejizar el acceso a un contenido específico del material, aunque C3, C6 y C7 desarrollan sus contenidos en forma de historia, debería ser explícita la introducción al cuento o la descripción del material, para persuadir a los destinatarios desde el inicio del recorrido por el material, conociendo a que tipo de contenido están accediendo. Ejemplo de ello es la cartilla C7, en la cual se inicia directamente con el recorrido por la historia y no se hace evidente la presentación del material al público al que se dirige (ver Figura 10). Cabe mencionar que ninguno de los materiales contiene enlaces de acceso a otros materiales o actividades a pesar de tener una difusión digital (ver Grafica 7).



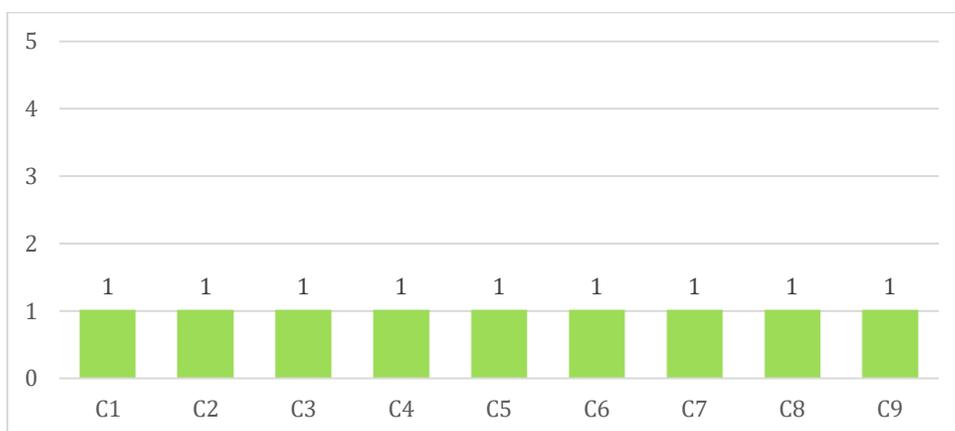
Figura 10. Portada y página 1 de la cartilla C7



Gráfica 7. Usabilidad

✓ Accesibilidad

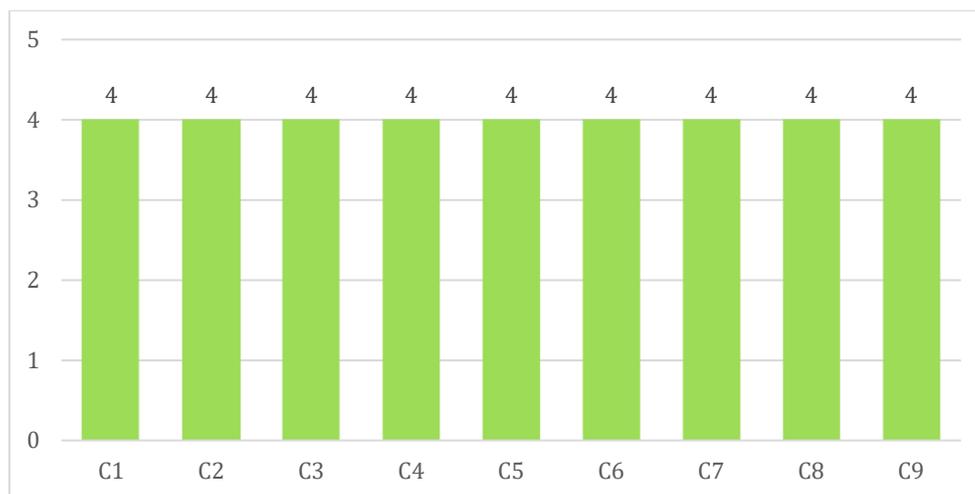
Como se demuestra en la Grafica 8, el 100% de las cartillas evaluadas obtuvieron la puntuación más baja respecto a la escala de evaluación, ya que ninguno de los materiales proporciona accesibilidad a los contenidos para personas con algún grado de discapacidad y tampoco se informa de ello en el material o en la ficha de metadatos como se indica en la rúbrica de evaluación (Anexo 3). Cabe aclarar que para la evaluación de este criterio se requiere de un mayor conocimiento respecto a los aspectos que deben cumplirse para que un material sea accesible para personas que presenten algún tipo de discapacidad, conocimiento con el que la evaluadora de los materiales no cuenta actualmente.



Gráfica 8. Accesibilidad

✓ **Reusabilidad**

Atendiendo al criterio de Reusabilidad (ver Gráfica 9) se otorga la misma calificación a cada material, ya que estos pueden ser reusables en varios contextos educativos, con diferentes grupos poblacionales, siempre que se cuente con las indicaciones y acompañamiento de un docente, puesto que como se ha evidenciado con los resultados de criterios anteriores, varias de las cartillas no dirigen los procesos de aprendizaje por sí solas, asimismo al estar dispuestas de manera digital, pueden utilizarse en entornos de aprendizaje presencial, virtual y mixto, ya que el acceso a ellos es sencillo y cabe la posibilidad de ser impresas en caso de no contar con conexión a internet. Además, los materiales proporcionan diversos contenidos que pueden organizarse de forma que complementen la creación de nuevos materiales e incluso la construcción de módulos de un Objeto de Aprendizaje, sin embargo, no se otorga la calificación máxima dado que su uso en diversas disciplinas puede tornarse compleja al momento de la implementación, pero se deja la opción abierta, ya que depende de quién y cómo se utilicen los materiales.

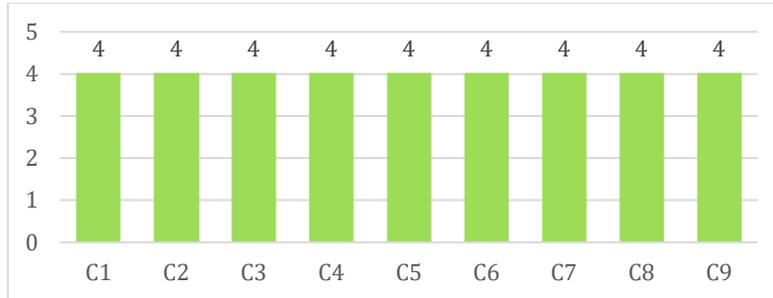


Gráfica 9. Reusabilidad

✓ **Interoperabilidad**

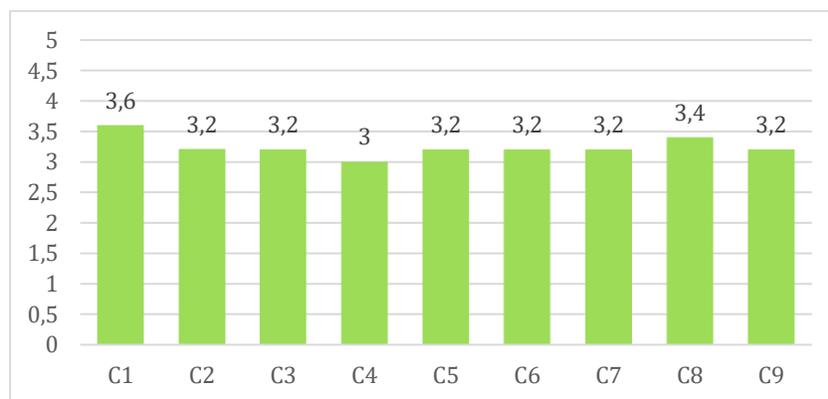
De acuerdo con la Rúbrica de evaluación (Anexo 3) se establece que, los materiales cumplen con características de interoperabilidad, ya que todos fueron exportados a formato PDF, facilitando su acceso, desde cualquier entorno web e informático que disponga del Software Adobe Reader,

el cual se encuentra en la mayoría de sistemas informáticos y es de fácil adquisición, sin embargo no cumplen a cabalidad con los subcriterios indicados, puesto que no presentan en la ficha de metadatos la información concerniente a los objetivos del material, la población a la que se dirige el material y las instrucciones de uso de las cartillas (ver Grafica 10).



Gráfica 10. Interoperabilidad

Los resultados expuestos anteriormente, brindan la posibilidad de promediar las puntuaciones obtenidas por los materiales, en cuanto a sus características tecnológicas, demostrando que ningún material presentó una calificación por debajo de 3 sobre 5, de esta manera se evidencia un cumplimiento moderado (Fernández-Pampillón, *et al.*, 2012a) de los criterios establecidos por la Herramienta COdA para Materiales Didácticos Digitales, por lo cual se puede afirmar que, al momento de construir estas cartillas se brinda prelación al diseño y formato, la reusabilidad y la interoperabilidad de los mismos, sin embargo, se presentan deficiencias en criterios de Accesibilidad, y Usabilidad que deben ser tenidos en cuenta para la construcción de materiales futuros (ver Grafica 11).

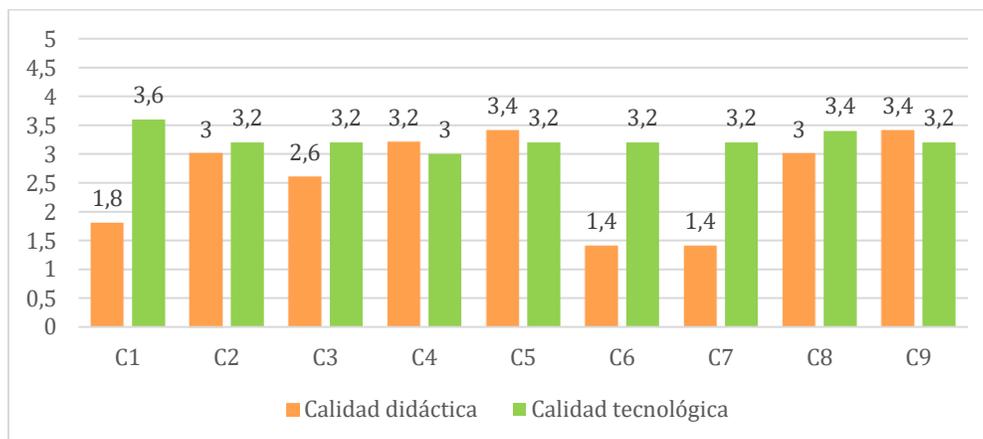


Gráfica 11. Criterios tecnológicos

Por lo tanto, se hace evidente que el 67% de las cartillas presentan un promedio bajo en cuanto a la calidad didáctica comparado a sus puntuaciones en la calidad tecnológica, por lo cual el 33% restante presentó un promedio superior en calidad didáctica respecto a su calidad tecnológica, sin embargo, estas puntuaciones no difieren en gran medida unas de otras.

Se señala entonces que, para efectos de la calidad Didáctica el 33,3% de las cartillas presentó un promedio por debajo de 2 puntos, traduciéndose en que no hay cumplimiento de los criterios; otro 33.3% tuvo un promedio de entre 2,5 y 3 puntos, presentando un escaso cumplimiento de los criterios; el 33,3% restante obtuvo un promedio entre 3,1 y 3,6 puntos demostrando el cumplimiento moderado de los criterios. Esto demuestra de manera cuantitativa que existen debilidades respecto a la Calidad Didáctica de los materiales evaluados, las cuales son más evidentes en unos que en otros y su identificación funciona como guía para la elaboración de futuros materiales que aborden temáticas de conservación.

Ahora bien, respecto a la Calidad Tecnológica se encontró que el 100% de las cartillas obtuvo un promedio situado en el rango de 3 a 3,6 puntos, lo cual indica el cumplimiento moderado de los criterios de calidad tecnológica, demostrando que hay esto permite deducir que para la realización de este tipo de materiales posiblemente hay un mayor enfoque en los aspectos tecnológicos, como son el diseño, el formato, la reusabilidad y la interoperabilidad. A pesar de que no se alcanzó la puntuación máxima para la Calidad Tecnológica esta es superior de manera general si se compara con los resultados promediados de la Calidad Didáctica, pues se presenta menos variabilidad entre los puntajes de cada material en cada una de las categorías de calidad (ver Grafica 12).



Gráfica 12. Comparación entre calidad Didáctica y Tecnológica

9.2.3 Consideraciones Fase 2.

La aplicación de la Herramienta COdA propuesta por Fernández-Pampillón *et al.*, (2012b), permitió realizar la evaluación pedagógica de las cartillas de acuerdo con las características didácticas y tecnológicas que los componen, teniendo en cuenta que la evaluación es un proceso sistemático donde se identifican, recolectan y se tratan datos de los materiales seleccionados, con el propósito de valorarlos en primera medida y llegar a la toma de decisiones para mejorar situaciones de aprendizaje (Aguilar *et al.*, 2014).

Cabe recordar que las cartillas se evaluaron desde una visión pedagógica, observándolas y analizándolas con un lente educativo, es decir como material educativo y didáctico, se aclara esto ya que, de acuerdo al origen de varias cartillas estas son concebidas como herramientas de socialización de proyectos de investigación en conservación, sin embargo, atendiendo a que son productos que se gestan desde diversos proyectos de conservación para aportar a las líneas de acción de Divulgación y Educación Ambiental establecidas en los planes de manejo y conservación de las nutrias en Colombia, se logra tejer su relación como material educativo a pesar de su naturaleza Informativa.

De este modo se identificaron fortalezas y debilidades en la Calidad Didáctica y Tecnológica de las cartillas evaluadas, considerando que un material didáctico es de calidad si es eficaz didácticamente contribuyendo a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje y tecnológicamente si es robusto, interoperable, usable y escalable (Fernández-Pampillón, *et al.*, 2012a).

Fortalezas Didácticas

- Contextualización de los contenidos
- Presentación clara de los contenidos conceptuales
- Se destacan las ideas clave para que sean percibidas por los destinatarios
- Información veraz y exacta con un buen nivel de detalle
- No se presenta sesgo ideológico
- Los contenidos son objetivos y tienen rigor científico

- La mayoría de las cartillas respetan los derechos de propiedad intelectual (referencias bibliográficas)
- Varios materiales generan reflexión a partir de preguntas a los lectores
- Traducción de contenidos a una lengua nativa, atendiendo a las necesidades de la población
- Posibilidad de adaptabilidad de los materiales independientemente del método de enseñanza o aprendizaje

Debilidades Didácticas

- La omisión o falta de claridad de los objetivos a lograr con el material
- Falta de claridad respecto a la población hacia la cual se dirige el material
- Falta de instrucciones o sugerencia de uso didáctico de los materiales
- Falta de contenidos de tipo procedimental y actitudinal
- Actividades repetidas en varios materiales que posiblemente no generen reflexión, pensamiento crítico y por ende un aprendizaje significativo (laberintos, sopas de letras)
- Las actividades presentadas no procuran abarcar diferentes niveles y tipos de aprendizaje
- No se hace referencia a la bibliografía utilizada para los contenidos
- No estimulan la creación de nuevas ideas y la búsqueda de procedimientos o acciones para la resolución de problemas, causando la pasividad del sujeto en el proceso de aprendizaje
- Al no poder identificar la población hacia la que se dirige el material se dificulta conocer si los contenidos están adaptados al nivel de conocimiento y necesidades de los destinatarios
- Falta de innovación en la construcción de las cartillas, la innovación posiblemente movilice la motivación por generar nuevos conocimientos

Fortalezas Tecnológicas

- Diseño y formato organizado, claro y conciso
- Uso equilibrado de textos, ilustraciones y fotografías
- Estética adecuada, no presentan exceso de colores que agoten visualmente al lector
- La mayoría presentan textos con fuentes legibles e imágenes de buena calidad visual
- Las tablas de contenido con paginación permiten encontrar fácilmente los contenidos dentro del material

- Formato informático accesible (PDF), puede visualizarse en cualquier equipo
- Los materiales pueden utilizarse en entornos de aprendizaje virtual, presencial o mixto
- Los materiales pueden utilizarse en más de un grupo poblacional

Debilidades Tecnológicas

- Ausencia de tablas de contenido o instrucciones respecto a la lectura y contenidos del material
- Ausencia de enlaces complementarios a otros materiales o actividades, teniendo en cuenta que son materiales disponibles digitalmente
- Algunas presentan fuentes de letra pequeñas
- Imágenes de baja resolución (pixeladas)
- No tiene en cuenta la accesibilidad para personas con necesidades especiales y tampoco se avisa sobre este aspecto
- No presentan información suficiente en la ficha de metadatos

Atendiendo a estos hallazgos, se hace necesario tomarlos como referencia para el diseño de la propuesta pedagógica y de la cartilla, procurando cumplir con los Criterios establecidos desde la Herramienta de evaluación COdA, asumiendo el argumento de Real (2019) quien señala que “la elaboración de materiales educativos es un proceso complejo que implica, por un lado, el diseño de materiales informáticos y, por otro, la elaboración de materiales educativos” (p.17), esa premisa advierte que los profesores se ven comprometidos a hacer uso de recursos informáticos además de incorporar los elementos necesarios para robustecer la enseñanza y el aprendizaje con los materiales diseñados.

Considerando los resultados obtenidos y la bibliografía consultada se manifiesta que un material didáctico digital debe fomentar el aprendizaje activo de los destinatarios, lo cual implica que ellos puedan reconocer los beneficios que les ofrece el material y la utilidad del mismo en su aprendizaje, causando que el sujeto sea responsable de la construcción de conocimiento, la reflexión, el desarrollo de un pensamiento crítico, la toma de decisiones y como resultado se genere un aprendizaje significativo (Real,2019; Parcerisa, 1996)

Ahora bien, el contenido web de El Cajón de Herramientas (2021) sugiere que las cartillas deben desarrollar las ideas en clave explícitamente pedagógica, formando y promoviendo la reflexión, siendo una herramienta para desarrollar un proceso pedagógico amplio, por tanto se infiere que la construcción de cartillas que aporten a la Formación Ambiental de las comunidades humanas deben contar con elementos didácticos sólidos que generen motivación, interés, transformación de actitudes y generación de acciones en pro de la conservación de la nutria neotropical y en general de la biodiversidad del país.

De este modo las cartillas deben apuntar hacia la generación de preguntas más que a brindar respuestas, constituyéndose como una provocación para ampliar los procesos de pensamiento de los destinatarios, por ende no se debe permitir que la búsqueda de sensibilizar y/o concientizar se reduzcan a la transmisión de contenidos, siendo importante que la construcción de este tipo de materiales se haga partiendo de la realidad de los sujetos pero no llegando nuevamente a ella, sino procurando ponerla en cuestión y desnaturalizándola, llegando a posibles propuestas de acción por parte de las poblaciones con las que se implementen los materiales (Cajón de Herramientas, 2021)

9.3 Fase 3. Diseño de la propuesta pedagógica

Partiendo del Fundamento pedagógico y didáctico de la propuesta pedagógica, tomando en cuenta los lineamientos educativos identificados en el Proyecto Interinstitucional de ProCAT, CORPAMAG Y Petrobras y atendiendo a los criterios sugeridos desde la Herramienta de evaluación de materiales educativos COdA, se construyó la cartilla pedagógica *Guardianes de la Biodiversidad – Las nutrias de río en el departamento del Magdalena*.

De acuerdo con lo anterior, la cartilla se desarrolló a modo de recorrido, brindando al estudiante la oportunidad de tomar el Rol como Guardián de la Biodiversidad en su departamento. Por lo cual, presenta las siguientes secciones, donde se procuró a partir de ellas, trabajar a cabalidad las etapas del ciclo de Aprendizaje de las 7E:

1. **Portada:** La portada se diseñó en el software Corel Draw 2020, tomando como imagen principal una fotografía de *Lontra longicaudis* en su hábitat natural (ver Figura 11). Se procuró utilizar la fotografía de González- Maya (2020) para persuadir a los estudiantes desde la

presentación inicial del material, aportando desde un diseño llamativo a la etapa *Enganchar* de Ciclo de Aprendizaje de las 7E. Teniendo en cuenta, que la nutria neotropical se ha reconocido por ser una especie carismática.

2. **Página legal:** Hace referencia a las Instituciones que conformaron el Convenio interinstitucional para la realización del proyecto de Monitoreo de especies focales costeras amenazadas en el



Figura 11. Página legal cartilla Guardianes de la Biodiversidad

haciendo alusión a las destrezas o capacidades que se esperan desarrollar en la población (“robustecer, transformar y construir valores, actitudes y acciones ambientales”) y se expone que el material no presenta actividades acondicionados de manera oportuna para personas con algún grado de discapacidad (ver Figura 12).

3. **Tabla de contenido:** La tabla de contenido se organizó de acuerdo con los ítems principales que dirigen el recorrido por el material, esto permite que el estudiante conozca con anticipación

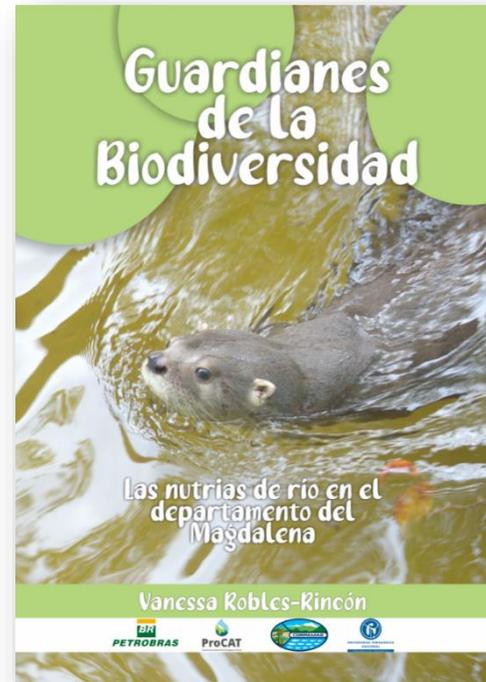


Figura 12. Portada Cartilla Guardianes de la Biodiversidad

departamento del Magdalena, además sitúa al equipo de trabajo que intervino en la realización de la cartilla. Se presenta con claridad el objetivo propio del material y la población hacia la que está dirigida,

los puntos clave que se trabajarán durante la interacción con la cartilla (ver Figura 13). Al presentarse en el contenido los nombres de las secciones a trabajar, es probable que los estudiantes se interesen por continuar en la Exploración del material, añadiendo un aspecto más a la relación de la cartilla con la etapa *Enganchar* del Ciclo de Aprendizaje de las 7E.

CONTENIDO	
Introducción	
Como leer la cartilla.....	1
Inicio del recorrido (Base de investigaciones 1).....	2
Misión 1 (¿Cuánto conoces de la nutria de río?).....	3
Conocer para conservar (Base de investigaciones 2).....	4
Siguiendo el rastro (Base de investigaciones 3).....	15
Misión 2 (Encuentra los rastros).....	18
Amenazas y retos (Base de investigaciones 4).....	21
Misión Final (Extendiendo conocimientos).....	30
Fin del recorrido.....	31
Reconocimiento especial.....	32
Bibliografía	

Figura 13. Página de contenido cartilla *Guardianes de la Biodiversidad*

4. Introducción: En la introducción se brinda una breve contextualización del material, su pertinencia, finalidad y aporte frente a la conservación de la nutria neotropical en el departamento del Magdalena (ver Figura 14)

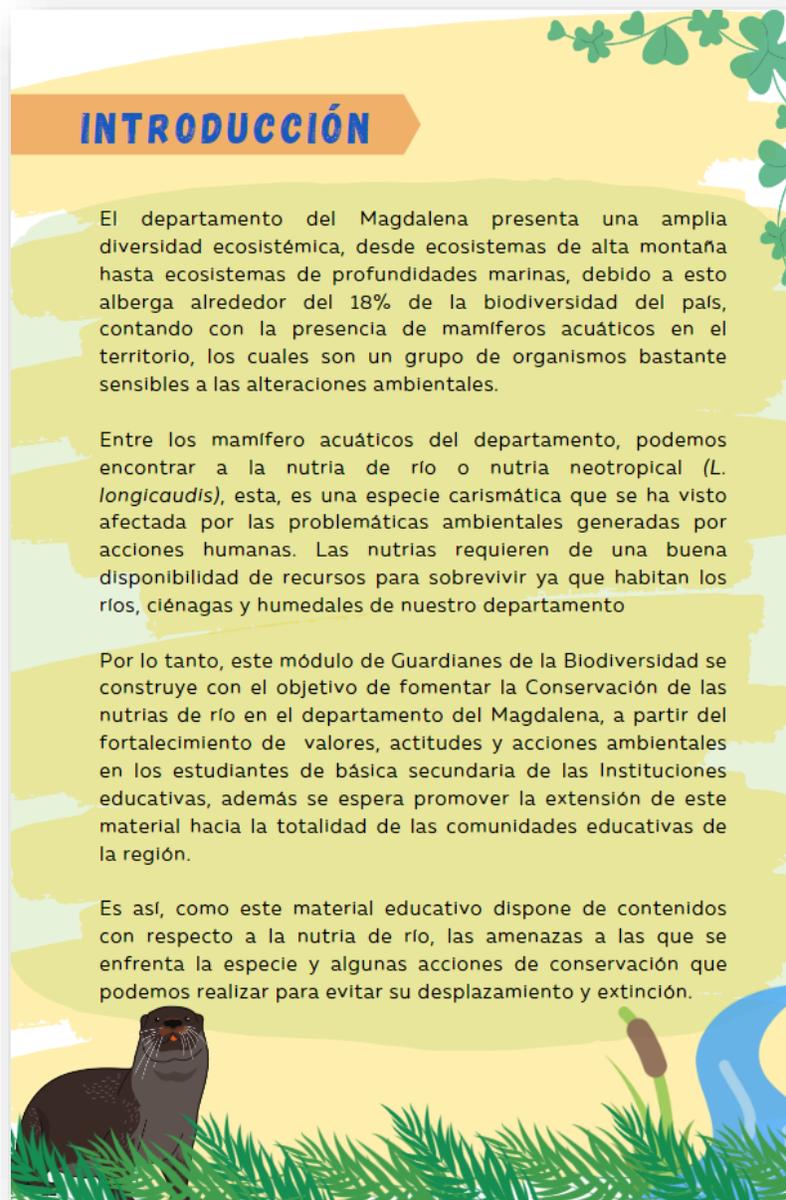


Figura 14. Página de Introducción cartilla Guardianes de la Biodiversidad

5. **Como leer la cartilla:** En esta sección se informa al estudiante sobre los componentes principales del recorrido y que tipo de contenidos se presentan en cada uno, con el fin de situar al lector en su Rol de Guardián de la Biodiversidad (ver Figura 15). Esta sección aporta nuevamente a la etapa *Enganchar* ya que se espera que a partir del Rol que se propone al estudiante para el desarrollo del material, se promueva el interés y la motivación, haciendo

llamativo el proceso, movilizándolo además sus conocimientos previos frente a las nutrias de río en su departamento.

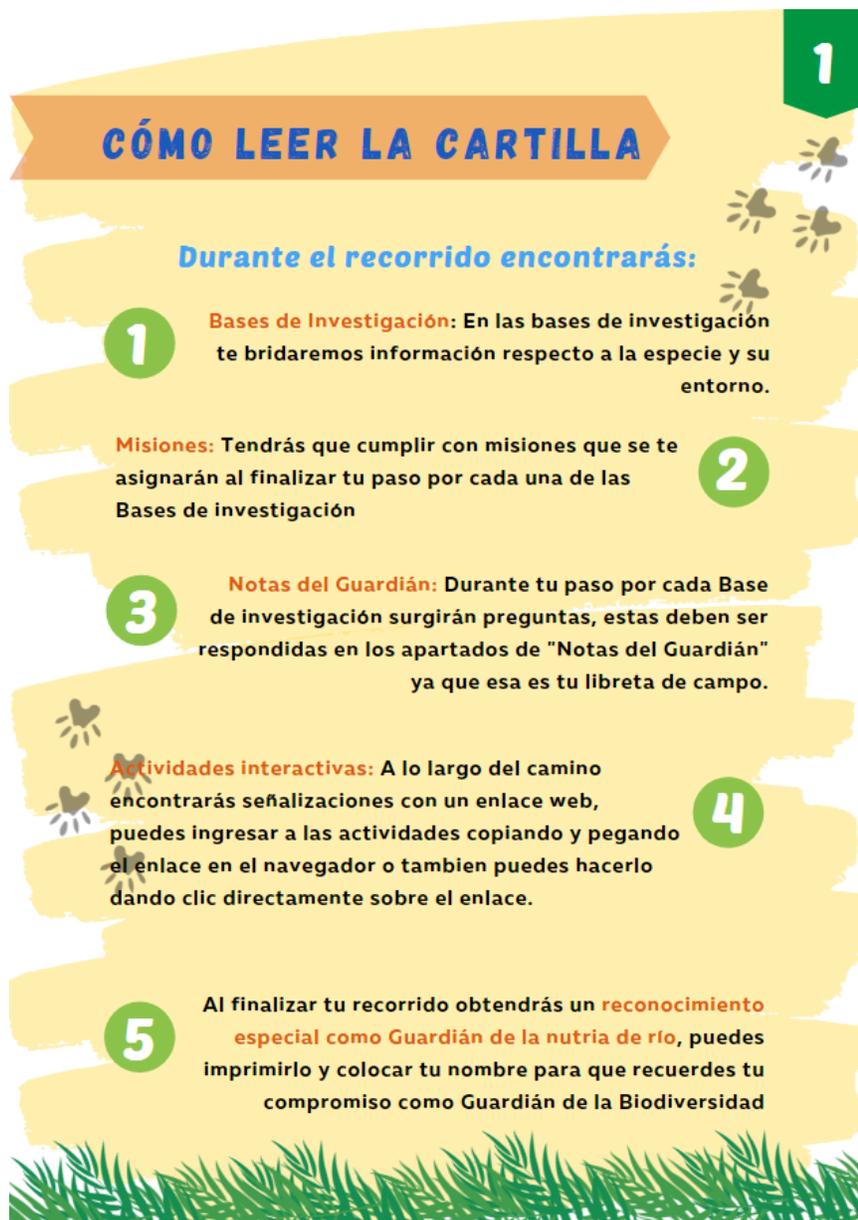


Figura 15. Sección "Cómo leer la cartilla" cartilla Guardianes de la Biodiversidad

6. Bases de Investigación: La cartilla presenta cuatro secciones que corresponden a las "Bases de investigación" (ver Figura 16) en estas secciones se presentan contenidos conceptuales en relación con la nutria neotropical, definiéndose de la siguiente manera:

- **Inicio del Recorrido (Base de investigaciones No.1):** Se sitúa al estudiante en el departamento del Magdalena, brindando información sobre la ubicación del departamento, la composición hídrica y ecosistémica a partir de datos relacionados con la Sierra Nevada de Santa Marta.
- **Conocer para conservar (Base de investigaciones No.2):** Se comparten contenidos acerca de la nutria neotropical, a partir de preguntas como: ¿quiénes son las nutrias de río?, ¿cómo reconocerlas?, ¿de qué se alimentan?
- **Siguiendo el rastro (Base de investigaciones No.3):** En esta sección se tocan aspectos relacionados con las actividades de investigación que realizan los biólogos para el rastreo de la especie en el departamento, teniendo en cuenta parte del proceso que se llevó a cabo en el proyecto de Monitoreo realizado por ProCAT, CORPAMAG y Petrobras.
- **Amenazas y Retos (Base de investigaciones No. 4):** Se tratan tópicos relacionados con las presiones que afectan a las nutrias de río en el departamento y posibles acciones de conservación

A partir de las secciones *Bases de Investigación* se responde a la Fase *Explicar*, del Ciclo de Aprendizaje de las 7E, ya que se presentan conceptos relacionados con la nutria neotropical, como su distribución, hábitat, reproducción, dieta, amenazas y acciones de conservación, buscando promover la comprensión del lenguaje científico, fortaleciendo los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes.

SIGUIENDO EL RASTRO

Base de Investigaciones No. 3

MENSAJE DE: CENTRO DE CONTROL

Ahora que sabes cómo reconocer a una nutria de río, te contaremos en qué lugares habitan y cómo los científicos han logrado identificar su presencia en estos lugares. Presta mucha atención.

¿DONDE HABITAN?

Las nutrias de río habitan en lugares con una **buena cobertura vegetal**, cerca a cuerpos de agua, como, ríos, y ciénagas. Requieren de la vegetación para construir sus madrigueras, esconderse de los depredadores y huir de cualquier peligro que las pueda asechar, también necesitan de la **disponibilidad de rocas de gran tamaño y troncos**, ya que allí toman un descanso, comen, o depositan sus heces.

En el departamento del Magdalena se ha reportado su presencia en los **ríos Frio, Magdalena, Fundación, Tucuringa y Toribio**, también en la ciénaga de Alfandoque. Por medio de estudios recientes, los investigadores han hallado rastros de su presencia en los ríos **Buritaca y Guachaca**.



Fuente: ProCAT Colombia

Figura 16. Muestra sección "Bases de Investigaciones" cartilla Guardianes de la Biodiversidad

7. **Misiones:** En la cartilla se presentan tres Misiones (ver Figura 17), estas se caracterizan por ser actividades que el estudiante debe completar para continuar su recorrido, las misiones diseñadas son:

- **Misión 1: ¿Cuánto conoces de la nutria de río?:** El propósito es indagar los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a la especie *L. longicaudis*, por lo cual se diseñaron preguntas con opción múltiple, buscando responder a la Fase *Elicitar* del Ciclo de Aprendizaje, estableciendo relación con los contenidos desarrollados en la cartilla, de esta manera el profesor que implemente la cartilla, podrá obtener datos valiosos

frente a los conocimientos previos de sus estudiantes, logrando establecer una ruta de trabajo por medio de la utilización de la cartilla.

Cabe aclarar que, aunque lo ideal es que exista la intervención de un profesor en la implementación de la cartilla, esta puede ser usada de forma autónoma, por lo cual esta Misión también se presenta de forma interactiva, aportando a que los estudiantes obtengan una retroalimentación de sus respuestas, a partir de la plataforma Quizziz, esto a su vez puede promover el “Enganche” de los estudiantes por la temática trabajada y los invita a *Explorar*, a partir de la búsqueda de solución a las preguntas propuestas.

- **Misión 2: Encuentra los rastros:** El propósito es nutrir los contenidos de la Base de Investigaciones “Siguiendo el rastro”, la actividad consiste en que el estudiante encuentre los rastros dejados por una nutria en el hábitat, a partir de una de las ilustraciones de la cartilla y describa que tipos de evidencias halló, compartiendo sus resultados con los compañeros de clase. De esta manera se promueve la *Exploración* del estudiante, ya que, a partir de los contenidos trabajados en estas secciones, el estudiante puede generar cuestionamientos y reflexiones frente al trabajo científico de monitoreo de la especie *L. longicaudis*, generando hipótesis, debates y reflexiones junto a sus compañeros de clase.
- **Misión 3: Misión Final, Extendiendo conocimientos:** En la fase final se sugiere al estudiante que elabore un material, que recoja su aprendizaje con respecto a la conservación de la nutria de río y lo haga extensivo a otras personas, con el propósito de compartir sus conocimientos y promover el interés por esta temática en otros contextos.

De esta manera, la cartilla se relaciona con las Fases *Elaborar* y *Extender* del Ciclo de Aprendizaje de las 7E, ya que se propone al estudiante que aplique los conocimientos construidos con relación a las nutrias de río, a partir de un material de su elección, brindando la oportunidad de que emerja la creatividad e interés propio del estudiante en esa elaboración.

En cuanto a la Fase *Extender* se propone que los estudiantes logren visibilizar los materiales elaborados, en otros contextos, bien sea en sus hogares, en otros grados e

incluso por medio de redes sociales, brindándoles la oportunidad de mostrar su Rol y los conocimientos construidos como Guardianes de la Biodiversidad a partir de su recorrido por la cartilla pedagógica.



7

MISIÓN 1 ¿CUÁNTO CONOCES DE LA NUTRIA DE RÍO?

¡Bienvenido(a) a tu primera Misión como Guardián de la Biodiversidad!

Con esta misión queremos saber qué conoces acerca de la nutria de río. Es necesario que respondas las preguntas que encuentras a continuación, seleccionando la respuesta que consideres acertada, recuerda que puedes marcar más de una respuesta si las crees correctas.

Además, encontrarás un enlace y código QR para que accedas a la actividad desde un computador o celular si tienes la oportunidad.

¿Cuántas especies de nutrias habitan en Colombia?

- a. 4
- b. 2
- c. 13
- d. Ninguna

¿Con qué otros nombres conoces a la nutria de río?

- a. Manatí
- b. Nutria gigante
- c. Lontra longicaudis
- d. Lobito de río
- ¿Otro?

¿A qué grupo de organismos pertenecen las nutrias?

- a. Reptiles
- b. Peces
- c. Mamíferos
- d. Aves
- e. Anfibios



Figura 17. Muestra Sección Misiones cartilla Guardianes de la Biodiversidad

8. Reconocimiento Especial: En esta sección se brinda un reconocimiento al estudiante, teniendo en cuenta el recorrido a propósito del Rol como Guardián de la Biodiversidad (ver Figura 18). Cabe mencionar que este reconocimiento se brinda por el proceso formativo del estudiante a lo largo del recorrido, buscando continuar en la promoción del interés y motivación de los estudiantes, por conocer y ser partícipes de los procesos de conservación biológica que se desarrollan en su departamento y en el país. Teniendo en cuenta que Guardianes de la Biodiversidad se concibe como un proyecto con continuidad, se espera que los estudiantes se motiven a conocer los demás materiales que se construirán a futuro, en torno a la conservación de especies.



Figura 18. Muestra del reconocimiento otorgado en la cartilla Guardianes de la Biodiversidad

9. **Elementos adicionales:** Dentro de las secciones de la cartilla se pueden encontrar elementos como *Notas del Guardián* (ver Figura 19) allí, los estudiantes pueden escribir las respuestas a las preguntas que propone el material durante el recorrido. Desde este elemento, se aporta a la Fases *Elicitar*, *Explorar* y *Evaluar* del Ciclo de Aprendizaje, ya que se generan cuestionamientos a los estudiantes, previos, durante y luego de una Base de Investigación, es decir de las secciones que aportan a la fase explicativa, de esta manera tanto el docente como el estudiante, pueden reconocer de qué manera se fortalecen los conocimientos en torno a la conservación de la nutria neotropical.



Figura 19. Notas del Guardián cartilla
Guardianes de la Biodiversidad

10. Además, se presentan dos *actividades interactivas* (ver Figura 20) y un video, a los cuales los estudiantes pueden ingresar de manera directa desde el archivo PDF que contiene la cartilla, de acuerdo con la disponibilidad web con la que cuenten en las instituciones educativas o en sus hogares. La utilización de estos elementos interactivos, aportan a que se logre captar la atención de los estudiantes (Enganchar), a indagar sus conocimientos previos (Elicitar), a generar debates, cuestionamientos y reflexiones (Explorar), a que conozcan conceptos y se promueva la comprensión del lenguaje científico, reforzando el proceso de exploración (Explicar) y pueda ser evaluador de su proceso formativo de manera autónoma o bien mediante el apoyo de los docentes (Evaluar).



Figura 20. Muestra de las Actividades Interactivas cartilla Guardianes de la Biodiversidad

11. Otro elemento adicional son los *¿Sabías que...?* (ver Figura 21), en ellos se presentan algunos datos curiosos relacionados con la temática de la cartilla, buscando generar curiosidad, acerca de datos relacionados con las nutrias de río.

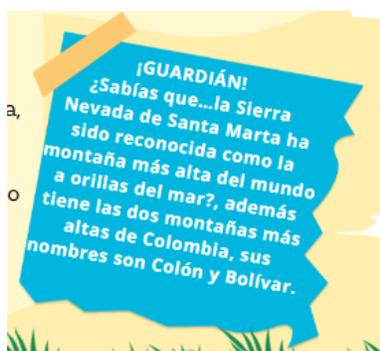


Figura 21. Muestra *¿Sabías que...?* cartilla Guardianes de la Biodiversidad

9.3.1 Consideraciones Fase 3

En cuanto al diseño de la propuesta pedagógica *Guardianes de la Biodiversidad*, se procuró responder a los criterios de evaluación propuestos por Fernández-Pampillón *et al.*, (2012b) desde la herramienta COdA, ya que además de ser una herramienta de evaluación, también se constituye como una guía para el profesor que es autor y usuario de materiales educativos digitales, ayudándolo a tomar decisiones frente a su creación, teniendo en cuenta la calidad didáctica y tecnológica que se espera del material (Fernández-Pampillón *et al.*, 2012a).

Cabe mencionar que fue necesario establecer una población a la que se dirigirá el material, ya que este elemento brindó la oportunidad de delimitar los contenidos, las actividades, el lenguaje, las ilustraciones y el formato de la cartilla, teniendo en cuenta las posibles edades de los estudiantes, buscando tejer coherencia entre la temática a trabajar y las competencias sugeridas desde los Derechos Básicos de Aprendizaje y los Estándares Básicos de Competencias de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, atendiendo además al argumento de Parcerisa (1996), cuando menciona que los materiales educativos ,deben ser coherentes con los criterios establecidos desde el currículo, constituyendo un medio propicio para garantizar los fines del mismo.

Ahora bien, el Ciclo de Aprendizaje, permitió gestionar los contenidos de la cartilla, de manera que desde el material se pueda aludir a un Aprendizaje Significativo, estableciendo conexión entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos, a partir de las etapas descritas por Eisenkraft (2003). De esta manera, como se mencionó en los resultados de esta fase, las 7 etapas se trabajaron a lo largo de la cartilla en diferentes secciones, buscando al final la extensión de los conocimientos de los estudiantes hacia otros contextos, para lograr un Aprendizaje Significativo a partir de las experiencias de los sujetos.

10 CONCLUSIONES

Colombia es uno de los países con mayor Biodiversidad del mundo, por ello es importante que la Educación Ambiental continúe teniendo en cuenta en los procesos de Conservación biológica, gestionando la construcción de propuestas fundamentadas en modelos pedagógicos y didácticos, por parte de los profesores de biología, promoviendo la interacción con las comunidades, generando tanto el fortalecimiento de acciones ambientales alrededor de la Conservación de especies , como la reivindicación de la práctica docente en Colombia.

Identificar los lineamientos educativos del proyecto Interinstitucional, *Monitoreo de Especies focales amenazadas del departamento del Magdalena* , brindó mayor claridad frente a la construcción de la propuesta pedagógica y de la cartilla educativa, evidenciando la pertinencia de Guardianes de la Biodiversidad, como contribución a la conservación de la nutria neotropical, en

las instituciones educativas del departamento, puesto que las líneas de acción del Proyecto interinstitucional se relacionan con los PRAE y los PROCEDA.

La evaluación pedagógica de las cartillas digitales, permitió identificar que, en los materiales evaluados se hace mayor énfasis en lo que respecta a los contenidos conceptuales, en comparación a los contenidos de tipo procedimental y actitudinal, por lo cual, se concluye que, para la elaboración de materiales educativos, debe darse un peso equilibrado a todos los tipos de conocimiento, en aras de generar mayor motivación e interés por parte de los estudiantes o interlocutores del material y así lograr un Aprendizaje Significativo.

Construir la cartilla pedagógica a partir del fundamento del Ciclo de Aprendizaje de las 7E, aporta a que Guardianes de la Biodiversidad sea un proyecto con continuidad, ya que se logran abordar aspectos clave en el proceso de Aprendizaje, donde posiblemente los estudiantes fortalezcan el interés y la motivación respecto a los procesos de conservación de la biodiversidad, haciéndolo extensivo a otros contextos, generando así un ciclo de aprendizaje constante, que se traduzca en el fortalecimiento de valores, actitudes y acciones ambientales responsables, para reivindicar la relación del ser humano con la naturaleza.

El uso de herramientas digitales para la construcción de la cartilla permite evidenciar que los maestros debemos estar a la vanguardia con respecto a los avances tecnológicos, formarnos de manera amplia en la didáctica de las ciencias y en aspectos disciplinares, ya que con estos elementos es posible contribuir a la elaboración de más y cada vez mejores materiales educativos.

La articulación del presente trabajo de grado, con el proyecto desarrollado por ProCAT Colombia, CORPAMAG y Petrobras , hace visible la importancia de unir esfuerzos y conocimientos desde la interdisciplinariedad, ya que si se abordan los procesos de conservación de manera integral, atendiendo a la investigación científica, a la investigación educativa, a los conocimientos de las poblaciones y a las políticas ambientales, es probable que se gesten grandes estrategias, que permitan la permanencia en el tiempo de los procesos de conservación de la biodiversidad.

A nivel personal, la experiencia en la realización de este trabajo de grado, intensifica mi respeto y amor por la profesión docente, dado que con esta investigación se demuestra que la práctica pedagógica es permanente y con ella, es posible aportar a diversos contextos y de diferentes maneras, bien sea a través del análisis de aspectos educativos, a través de la evaluación de materiales educativos, a través de la construcción de propuestas pedagógicas y didácticas o a través de la Enseñanza misma, sin importar el contexto en el que se desarrolle la práctica, es de resaltar la labor de los maestros y su aporte a la formación continua de la sociedad.

11 RECOMENDACIONES

Es pertinente hacer uso de herramientas de evaluación para materiales educativos, ya que estas además de brindar los aspectos relacionados con la evaluación, también se constituyen como una guía que se puede aplicar en la elaboración de nuevos materiales, procurando cumplir a cabalidad con los criterios sugeridos por los autores de las herramientas.

Se considera oportuno que los Licenciados en Biología, continúen aportando a los procesos de conservación, que se gestan desde las Corporaciones, Organizaciones, e Instituciones que trabajan en torno al cuidado de la naturaleza, para fortalecer aún más los lazos interdisciplinarios y propiciar el aporte de profesionales en Educación a la Conservación Biológica. Por tanto, es adecuado que desde el Programa de Licenciatura en Biología de la UPN se siga brindando formación al futuro licenciado en aspectos relacionados con la construcción de materiales educativos y el uso de las TICS.

Es importante realizar la implementación de la cartilla Guardianes de la Biodiversidad en contexto, de esta manera, se podrá evaluar su impacto en las comunidades educativas, logrando identificar los aspectos a mantener y a mejorar en el diseño de propuestas pedagógicas y materiales educativos en torno a la temática de conservación biológica.

12 BIBLIOGRAFÍA

Acosta (2015) Cartilla educativa: El Coatí de Montaña en el Bioparque La Reserva, Cota – Cundinamarca, Colombia. [Trabajo de Especialización. Universidad Nacional de La Plata]. Repositorio Institucional de la UNLP <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/52802>

Aguaded Gómez, J.I., Bautista Vallejo, J.M. (2002). Diseño de materiales curriculares: criterios didácticos para su elaboración y evaluación. Aula Abierta. N° 80, págs. 139-152. ISSN 0210-2773.

Aguilar Juárez, Irene y De la Vega, Joel Ayala y Lugo Espinosa, Oziel y Zarco Hidalgo, Alfonso (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, 9 (25), 73-89. ISSN: 1668-0030. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92429919005>

Benavidez (2020), Diseño e implementación de una propuesta educativa para la conservación de los mamíferos que habitan los cerros y humedales de Bogotá, dirigidas a los estudiantes del grado Cuarto de primaria del Colegio Externado Caro y Cuervo. [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12876>

Biodiversidad Mexicana, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2021). (11 de marzo de 2021). UICN. <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/uicn>

Botero-Botero, A., Delgado, P., Gamba, R., (2017). Distribución, abundancia y hábitat de la nutria de río Neotropical (*Lontra longicaudis*) en la cuenca del río Guaroco, Alto Magdalena, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 7 (4), pp. 243-252

Botero-Botero, A, Botello, J. C., Navarrete, A. M., Murillo, O., Herrera, J. C., Ortega, L. F. Córdoba, D., Guapacha, S., Sánchez, G. C. y Ortega-Lara A. (2019). Conocimiento y conservación de la nutria neotropical y los peces del río Cauca en el Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC©. Fundación FUNINDES ©. Fundación BIODISS ©. Santiago de Cali, Colombia. 32 p.

Campo, M. (2012), “20 puntos sobre desarrollo de cartillas pedagógicas” elaborados en el marco del Taller de Producción de Materiales Gráficos de la Carrera de Comunicación Social del Instituto de Tiempo Libre y Recreación de la Ciudad de Buenos Aires.

Castillo, A., Suárez, J., Mosquera, J. (2017). Naturaleza y sociedad: Relaciones y tendencias desde un enfoque eurocéntrico. *Revista Luna Azul* ISSN 1909-2474. No.44, 348-371. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.21

Castañeda, I. (2017), Conservación y protección de los mamíferos amenazados del Valle de Tenza: una estrategia pedagógica de aprendizaje significativo. [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/9168>

Cerrón, W. (2019). La investigación cualitativa en educación. Revista: Horizonte de la Ciencia 9 (17). Universidad Nacional del Centro del Perú. Perú.

Corpoguajira y Fundación Omacha. (2015). Plan de Manejo para la Conservación de la Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*) en el departamento de La Guajira. Bogotá. Corpoguajira y Fundación Omacha. 72 pp.

Corporación Autónoma Regional del Magdalena. (2016). Caracterización y diagnóstico de la unidad ambiental costera Río Magdalena (Departamento del Magdalena).

Corporación Autónoma Regional del Magdalena, Universidad del Atlántico. (2017a). Caracterización , diagnóstico y análisis de vulnerabilidades y amenazas en el departamento del Magdalena. Diagnóstico biofísico. Capítulo 2. 78 pp.

Corporación Autónoma Regional del Magdalena, Universidad del Atlántico. (2017b). Caracterización, diagnóstico y análisis de vulnerabilidades y amenazas en el departamento del Magdalena. Diagnóstico Socioeconómico. Capítulo 3. 31 pp.

Cortes-Ladino AM. 2016. Plan de manejo y conservación de la Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*) en la Jurisdicción de la CAR Cundinamarca. Bogotá, Colombia, 23 pp.

Cuello, A., (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. Centro Nacional de Educación Ambiental. Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2003_03cuello_tcm30-163448.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). ICER, Informa de coyuntura económica regional. Departamento de Magdalena. DANE, Banco de la República. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Magdalena2015.pdf

Díaz-Barriga, F., Hernández, G., (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Segunda edición. McGraw - Hill. Editores, S.A. de C.V.

Eisenkraft, A., (2003). Expanding the 5E Model. A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding.. The science Teacher. National Science Teacher Association. Vol 70, No. 6.

El cajón de Herramientas. (2021). Cartillas pedagógicas. URL: <https://cajondeherramientas.com.ar/>

Fernández-Pampillón, A., Dominguez, E., De Armas, I. (2012a). Diez criterios para mejorar la calidad de los materiales didácticos digitales. VII Jornadas de Campus virtual UCM. Pp. 25-34

Fernández-Pampillón, A., Dominguez, E., De Armas, I. (2012b). Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA). Guía para la producción y evaluación de materiales didácticos digitales. (version 1.1). Universidad Complutense de Madrid.

Gobernación del Magdalena. (03 de marzo de 2019). *Nuestro departamento*. <http://www.magdalena.gov.co/departamento/nuestro-departamento>

Gobernación del Magdalena. (2020). Plan de desarrollo departamental Magdalena Renace 2020 – 2023. Magdalena Renace. Derechos de la niñez, la adolescencia y juventud. Diagnóstico.

Gómez, A., Ramírez, C. (2018). Las 7E en el proceso de enseñanza - Aprendizaje de conceptos relacionados con los micro y macronutrientes. Tesis de grado. Universidad Pedagógica Nacional.

Hurtado, J., (2000). Metodología de la Investigación Holística. Tercera edición. Fundación Sypal. Venezuela. Recuperado de <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>

LAURENTINO, I. (2020). Comportamento e análise bioacústica do repertório vocal da Lontra longicaudis (Olfers, 1818), Rio Grande do Norte, Brasil. 2020. 85f. Dissertação (Mestrado Em Ciências Biológicas) - Centro De Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020

Leff, E., (2007). Desvelos de la felicidad. Imaginario para repensar la educación en la era de la crisis ambiental. Revista de Ciencias ambientales. Tropical Journal of Enviromental Sciences. Junio, 2007. Vol. 33. Pp. 40 – 46.

Martínez, R., (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Revista Electrónica Educare. Vol XIV, No. 1. (pp.97-111). <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>

Méndez, JM., (2001). Pautas y criterios para el análisis y evaluación de materiales curriculares. Agora digital 2 (10). Dialnet. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=963210>

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. (2016). Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo. https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial., Ministerio de Educación Nacional (2003). Educación Ambiental Política Nacional. Recuperado de: <https://www.uco.edu.co/extension/prau/Biblioteca%20Marco%20Normativo/Politica%20Nacional%20Educacion%20Ambiental.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Plan de manejo para la conservación de las nutrias (*Lontra longicaudis* y *Pteronura brasiliensis*) en Colombia. Eds.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos: Avella, C., Fundación Omacha: Trujillo, F., Caicedo, H., Mosquera-Guerra, F., Botero-Botero, A. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales: Formar en Ciencias ¡El desafío! Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Morales, P. (2012). Elaboración de Material didáctico. Red Tercer Milenio S.C. Estado de México. Recuperado de: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_materia_didactico.pdf

Moreira, M. (2000). Aprendizaje Significativo crítico. III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de septiembre de 2000. Publicada en las Actas del III Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo, pp. 33-45

Moreira, M. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, (6), 83-102. ISSN: 1579-3141. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77100606>

Mosquera-Guerra, F., Velandia-Barragán, C., Rojas, J. E., Ospina- Posada, V., Caicedo-Herrera, D., CortésLadino, A. M. y F. Trujillo. (2018). Plan de manejo y conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá, D.C. Colombia. 88p.

Parcerisa, A., (1996). Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. *Untref Virtual*. pp 1-17.

Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., Massardo, F., (2001). *Fundamentos de Conservación biológica, Perspectivas latinoamericanas*. Primera Edición. Fondo de Cultura Económica. México.

ProCAT Colombia. (2020). Informe técnico final. Petrobras International Braspetro BV Sucursal Colombia; Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras Colombia – ProCAT y Corporación autónoma regional del Magdalena – CORPAMAG. Convenio Interinstitucional No. TAY – 006 – 2019. Monitoreo y conservación de especies focales en ecosistemas costeros amenazados del departamento del Magdalena.

Real, C. (2019). Materiales didácticos digitales: Un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 12-27. doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.82.12-27>

Regalado, O., (2006). *Medios y Materiales educativos*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.

Rheingantz, ML., Trinca, CS., (2015). *Lontra longicaudis*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2015

Rodríguez, G., Gil, J., García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Ediciones Aljibe.

Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, V. 3, n. 1, PAGES 29-50. Consultado en http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html

Rozzi, R., Feinsinger, P., (2001). Desafíos para la conservación biológica en Latinoamérica. En *Fundamentos de Conservación biológica, Perspectivas latinoamericanas* (643 – 670). Fondo de Cultura económica. México.

Ruiz (2016), Conocer para conservar - La educación al servicio de la conservación de los primates en Colombia (Segunda etapa). [Tesis de Pregrado. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital RIUD <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3513/RuizArizaLauraAlejandra2016.pdf?sequence=1>

Saa, M., (2018). Diseño de una cartilla pedagógica basada en los asuntos sociocientíficos como medio para la enseñanza del concepto ecosistema. [Tesis de Pregrado. Universidad del Valle, Sede Pacífico, Instituto de educación y pedagogía]. Biblioteca Digital Univalle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/14255/CB-0597263.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20finalizar%20los%20planteamientos%20del,informaci%C3%B3n%20experiencias%20desarrollar%20actitudes%20y>

Santi, M., Atun, S., (2020). Learning Activities Based on Learning Cycle 7E Model: Chemistry Teachers perspective. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 541.

Trujillo F, Caicedo-Herrera D, Mosquera-Guerra F, Botero-Botero A, Avella C. (Eds.). 2016. Plan de manejo para la conservación de las Nutrias (*Lontra longicaudis* y *Pteronura brasiliensis*) en Colombia. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha; 96 pp. URL disponible en: <http://www.omacha>.

Trujillo, F., Ortiz-Gómez, E. P., Mosquera-Guerra, F., Prieto, J., Jáuregui, A. y Pabón-Aldana, K. (Eds.). (2017). Plan de conservación y manejo de mamíferos acuáticos del departamento del Magdalena. CORPAMAG, Fundación Omacha, Fundación Museo del Mar y Acuario y Museo del Mar Fospina S.A.S. Santa Marta, Colombia. 112 p.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2021). Lista Roja de UICN. <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/pol%C3%ADticas-de-biodiversidad/lista-roja-de-uicn>

Valencia, V., (2015). Revisión documental en el proceso de investigación. Universidad Tecnológica de Pereira. Univirtual Aprendiendo juntos.

Vargas, X., (2011). ¿Cómo hacer investigación cualitativa? Una guía práctica para saber qué es la investigación en general y cómo hacerla, con énfasis en las etapas de la investigación cualitativa. ETXETA, SC. México.

Velandia-Barragán, C., Ospina-Posada, V., Mosquera-Guerra, F., Rojas-Rojas, J., Trujillo, F. (2018) Estrategias participativas para la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la cuenca media del río Magdalena, Cundinamarca - Colombia.

Anexo 2. Matriz de Subcriterios de Evaluación COdA (Parte 1)

Formato de Evaluación de materiales																																									
CARTILLAS EVALUADAS		C1			C2			C3			C4			C5			C6			C7			C8			C9															
Calidad	Criterios y Subcriterios	SI	NO	N/A	Observaciones-Comentarios	SI	NO	N/A	Observaciones-Comentarios	SI	NO	N/A	Observaciones-Comentarios	SI	NO	N/A	Observaciones-Comentarios	SI	NO	N/A	Observaciones-Comentarios	SI	NO	N/A	Observaciones-Comentarios	SI	NO	N/A	Observaciones-Comentarios												
DIDACTICO	1. Objetivos y coherencia didáctica del material																																								
	El material especifica con claridad los objetivos a lograr	X			Se presenta el objetivo del proyecto desde el cual se realiza el material, pero no el objetivo del material en sí	X			Generar conciencia de la importancia de los recursos (rutas), y facilitar su conservación	X			No presenta los objetivos del material	X			las personas por la conservación de estas maravillosas especies y sus hábitats.	X			por la conservación de estos increíbles mamíferos y sus hábitats	X			No presenta los objetivos del material	X			No presenta los objetivos del material	X			generar acciones de conservación y manejo de esta increíble especie y sus	X			Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la especie				
	El material especifica las destrezas a desarrollar en los destinatarios	X				X				X				X				X				X				X				X			sensibilizar								
	El material se dirige a un grupo poblacional específico	X			El material va dirigido a la población en general	X			El material va dirigido a la población en general	X			El material va dirigido a la población en general	X			El material va dirigido a la población en general	X			Comunidades indígenas y	X				X			Se dirige a una población general	X				X			Se dirige a la población en general				
	El material presenta sugerencias o instrucciones acerca de su manejo didáctico	X				X				X				X				X				X				X				X				X							
	Existe coherencia entre los objetivos, las destrezas, y los destinatarios	X				X				X				X				X				X				X				X				X							
	Existe coherencia entre los objetivos, las destrezas, los destinatarios, la explotación didáctica y los contenidos del	X			Los items que se requiere evaluar no son específicos dentro del material	X				X				X				X				X				X				X				X							
	2. Calidad de los contenidos																																								
	Los contenidos se presentan de manera clara, se localizan cada uno de los contenidos	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
	Si en el contenido se incluyen actividades, las instrucciones para el destinatario sobre cómo realizar y evaluar la actividad se presentan con claridad.	X			El material no presenta actividades para realizar	X			El material no presenta actividades para realizar	X			Presenta actividades pero las instrucciones no son claras	X				X				X			No se presenta una evaluación de las actividades, algunas actividades no contienen	X			No se presenta una evaluación de las	X				X			No presenta indicaciones en cuanto a la evaluación de las actividades				
(No aparecen secciones con una gran concentración de conceptos y otras secciones con pocos conceptos y demasiado explicados)	X				X				X				X				X				X				X				X				X								
El contenido es adecuado al nivel de conocimiento de los destinatarios	X			No se puede determinar ya que no es específico a que tipo de destinatarios se	X			No se puede determinar	X			No se puede determinar	X			No se puede determinar	X			No se puede responder a este criterio debido a la	X			No se puede determinar	X			No se puede determinar	X			No se puede determinar	X			No se puede determinar					
se destacan las ideas clave de forma que el destinatario pueda percibir cuáles son las ideas fundamentales	X				X				X				X				X				X				X				X				X								

Anexo 2. Matriz de Subcriterios de Evaluación COdA (Parte 2)

Presenta contenido de tipo actitudinal	X		Accionar para conservar	X		Accionar para conservar	X		Accionar para conservar	X		Accionar para conservar	X		Accionar para conservar	X		Accionar para conservar	X		Accionar para conservar	
3. Capacidad de generar reflexión.																						
El material estimula la reflexión sobre las ideas	X			X			X			X			X			X			X			
El material fomenta la capacidad crítica. Cuantifica al destinatario y estimula que él se cuestione sobre las ideas que se le presentan.	X			X			X			X			X			X			X			
El material promueve y facilita que el destinatario descubra y genere ideas que le permitan aprender de forma autónoma.	X			X			X			X			X			X			X			
Se fomenta, en el destinatario, la capacidad de relacionar conceptos y aprender con los nuevos conceptos.	X			X			X			X			X			X			X			
Se promueve la creación de nuevas ideas y la búsqueda de nuevas procedimientos/técnicas/métodos para la resolución de tareas, de problemas o de...	X		A partir de las acciones de conservación que se mencionan, sin embargo es muy general	X			A partir de las acciones de conservación que se mencionan, sin embargo es muy general	X		X			X			X			X			
4. Interactividad y adaptabilidad del																						
El contenido que se presenta ajusta al conocimiento previo del destinatario		X	Nazo puede definir ya que no es específica quién será el destinatario	X			Nazo puede definir ya que no es específica quién será el destinatario	X			X	Comunidad indígena y hablador	X			Nazo puede definir ya que no es específica quién será el destinatario	X			X	Nazo puede definir ya que no es específica quién será el destinatario	X
El material permite que el destinatario controle y maneje su aprendizaje de manera...	X			X			X			X			X			X			X			
El material propone diferentes contenidos y/o actividades para cada tipo/nivel de competencia del destinatario.	X			X			X			X			X			X			X			
El profesor o el alumno pueden usar el material independientemente del método de enseñanza o aprendizaje que utilicen.	X			X			X			X			X			X			X			

Anexo 2. Matriz de Subcriterios de Evaluación COdA (Parte 3)

TECNOLÓGICO	Farmacia 1				Farmacia 2				Farmacia 3				Farmacia 4				Farmacia 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Farmacia y Diseño																				
El diseño es organizada, clara y concisa.	X			X				X				X				X			X	
Se utilizan farmacia multimedia, texto, imagen, audio y/o video, para aprovechar los diferentes formatos de aprendizaje	X			X				X				X				X			X	
Presenta texto	X			X				X				X				X			X	
Presenta fotografías	X			X				X				X				X			X	
Presenta ilustraciones	X			X				X				X				X			X	
Cambian enlaces a otras farmacia como audio y video	X			X				X				X				X			X	
El material es artísticamente adecuado para el estudio y la reflexión. Por ejemplo, no tiene exceso de colores, audio, video molestar o que distraigan la atención.	X			X				X				X				X			X	
Las texturas, imágenes, ilustraciones, audio y/o video sean de buena calidad.	X			X				X				X				X			X	
El tamaño y tipo de letra sean legibles y apropiados	X			X				X				X				X			X	
7. Usabilidad																				
Es fácil navegar en el contenido del material. Se encuentran rápidamente las contenidos buscados.	X			X				X				X				X			X	
Se informa implícitamente al destinatario cómo interactuar con el material, o bien existen instrucciones de uso que sean claras.	X			X				X				X				X			X	
Presenta enlaces para complementar los contenidos o actividades del material	X			X				X				X				X			X	
Todos los enlaces funcionan correctamente, no hay enlaces rotos o que conduzcan a un contenido erróneo.	X			X				X				X				X			X	
8. Accesibilidad																				
El texto es claramente legible: el texto no se presenta sobre una imagen de fondo.	X			X				X				X				X			X	
Hay un contraste legible: los colores son adecuados	X			X				X				X				X			X	
El material está en un formato informático accesible, por ejemplo PDF	X			X				X				X				X			X	

Anexo 2. Matriz de Subcriterios de Evaluación COdA (Parte 4)

Se arrojan equivalentes en texto para poder leerlo en un lector de pantalla. Se arrojan equivalentes en texto para poder leerlo en un lector de pantalla. Se arrojan equivalentes en texto para poder leerlo en un lector de pantalla.	X			X			X			X			X			X			X		
Se utilizan mapas o imágenes con zoom interactivo. La resolución de las imágenes se puede aumentar o disminuir.	X			X			X	Varia imágenes por resolución	X			X		X			X		X		
Se procura utilizar un lenguaje claro y sencillo.	X			X	Algunas grafías presentan un lenguaje técnico que puede ser difícil de comprender para algunos lectores.		X		X	Algunos textos son extensos.			X			X		X			
9. Accesibilidad																					
Accesibilidad de contenido educativo. El material puede utilizarse en módulo de una disciplina o grupo de destinatarios.	X			X			X		X				X			X		X			
Accesibilidad de entorno. El material puede utilizarse en diversos entornos de aprendizaje: presencial,	X			X			X		X				X			X		X			
10. Interoperabilidad																					
El material se ha creado en formatos que son de uso general o estándar de facto; por ejemplo: texto (txt), word, pdf, uae, mp3, mp4, flash, ipod.	X			X			X		X				X			X		X			
El material puede utilizarse en cualquier entorno web y en cualquier máquina. Si es necesario algún software para utilizarlo, se arrojan instrucciones. Por ejemplo, un documento pdf puede visualizarse con el programa Adobe Acrobat Reader que es gratuito y sencillo de instalar. Un documento html puede visualizarse con cualquier navegador web.	X			X			X		X				X			X		X			
El material tiene asociada una ficha que la describe que incluye el título, el autor (es), las intenciones didácticas, destinatarios, derechos, etc.	X			X			X		X				X			X		X			

Anexo 3. Rubrica de Evaluación COdA (Parte 1)

RUBRICA DE EVALUACIÓN					
Criterios / Puntuación	1	2	3	4	5
1. Objetivos y coherencia didáctica	No hay objetivos o son poco claros; contenidos difíciles de justificar	Hay objetivos, pero no son claros o no son coherentes con los contenidos	Objetivos claros, contenidos apropiados para los objetivos; pero faltan, no están claros o no hay coherencia entre objetivos, destrezas y destinatarios, no hay sugerencias o instrucciones de uso del material o son poco claras, no hay sugerencias acerca de su posible explotación didáctica	Objetivos claros; coherencia entre objetivos, destrezas y destinatarios; contenidos apropiados para los objetivos, destrezas y destinatarios; pero no hay sugerencias o instrucciones sobre su uso o son poco claras, no hay sugerencias acerca de su posible explotación didáctica	Objetivos claros; coherencia entre objetivos, destrezas y destinatarios; contenidos apropiados para los objetivos, destrezas y destinatarios; presenta sugerencias o instrucciones sobre su posible explotación didáctica.
	El contenido no es equilibrado. La presentación de los contenidos y/o las instrucciones de las actividades no son suficientemente claras y el contenido no respeta los derechos de propiedad y/o presenta sesgo ideológico	El contenido es adecuado al nivel de conocimiento de los usuarios y/o es coherente con los objetivos, pero el número y distribución de los conceptos e ideas no es equilibrado. La presentación del contenido no es clara. Las instrucciones de las actividades no son suficientemente claras y el contenido no respeta los derechos de propiedad y/o presenta sesgo ideológico	El contenido es adecuado al nivel de conocimiento de los usuarios y coherente con los objetivos pero la distribución de los conceptos e ideas no es equilibrado. El contenido es objetivo, no presenta sesgo ideológico y respeta los derechos de propiedad intelectual. La presentación del contenido es clara pero no hay actividades o sus instrucciones son poco claras	El contenido es equilibrado, adecuado al nivel de conocimiento de los usuarios y coherente con los objetivos, destrezas y destinatarios; presenta distribución equilibrada de conceptos e ideas. El contenido es objetivo, no presenta sesgo ideológico y respeta los derechos de propiedad intelectual. La presentación del contenido es clara pero no hay instrucciones en las actividades o son poco claras	El contenido es equilibrado, adecuado al nivel de conocimiento de los usuarios y coherente con los objetivos, destrezas y destinatarios; presenta un número y distribución equilibrado de conceptos e ideas. El contenido es objetivo, no presenta sesgo ideológico y respeta los derechos de propiedad intelectual. La presentación del contenido y las instrucciones de las actividades son claras.
2. Calidad de los contenidos	Los contenidos no permiten alcanzar los objetivos didácticos	No se logran identificar los conocimientos previos y relacionarlos con los nuevos conocimientos para alcanzar los objetivos. No se estimula la reflexión ni la capacidad crítica y la creación de nuevas ideas y/o procedimientos/métodos/técnicas para resolver problemas y tareas	Los contenidos permiten alcanzar los objetivos porque se identifican conocimientos previos y se relacionan con los nuevos conocimientos aunque no se estimula la reflexión ni la capacidad crítica y la creación de nuevas ideas y/o procedimientos/métodos/técnicas para resolver problemas y tareas	Los contenidos permiten alcanzar los objetivos didácticos porque se identifican conocimientos previos y se relacionan con los nuevos conocimientos. Se estimula la reflexión pero no la capacidad crítica y la creación de nuevas ideas y/o procedimientos/métodos/técnicas para resolver problemas y tareas	Los contenidos permiten alcanzar los objetivos didácticos porque se identifican conocimientos previos y se relacionan con los nuevos conocimientos; estimula la reflexión, la capacidad crítica y la creación de nuevas ideas y/o procedimientos/métodos/técnicas para resolver problemas y tareas
	El contenido no se ajusta ni al conocimiento previo del alumno ni a sus necesidades. No se proponen diferentes contenidos y/o actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos no pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje, no es interactivo pues no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido se ajusta al conocimiento previo del alumno pero no a sus necesidades. No se proponen diferentes contenidos/actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos no pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje. No es interactivo porque no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido se ajusta al conocimiento previo del alumno pero no a sus necesidades. Se proponen diferentes contenidos/actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje. No es interactivo porque no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido se ajusta al conocimiento previo del alumno y a sus necesidades. Se proponen diferentes contenidos/actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje. No obstante, no es interactivo porque no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido es adaptable: se ajusta al conocimiento previo de los alumnos y a sus necesidades, se proponen diferentes contenidos y actividades que pueden adaptarse a cada tipo de alumno o nivel de competencia y puede usarse independientemente del método de enseñanza/aprendizaje. Además, es interactivo: se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.
3. Capacidad de generar aprendizaje	El contenido no se ajusta ni al conocimiento previo del alumno ni a sus necesidades. No se proponen diferentes contenidos y/o actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos no pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje, no es interactivo pues no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido se ajusta al conocimiento previo del alumno pero no a sus necesidades. No se proponen diferentes contenidos/actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos no pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje. No es interactivo porque no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido se ajusta al conocimiento previo del alumno pero no a sus necesidades. Se proponen diferentes contenidos/actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje. No es interactivo porque no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido se ajusta al conocimiento previo del alumno y a sus necesidades. Se proponen diferentes contenidos/actividades para cada tipo de alumno o nivel de competencia y éstos pueden usarse independientemente de métodos de enseñanza o aprendizaje. No obstante, no es interactivo porque no se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.	El contenido es adaptable: se ajusta al conocimiento previo de los alumnos y a sus necesidades, se proponen diferentes contenidos y actividades que pueden adaptarse a cada tipo de alumno o nivel de competencia y puede usarse independientemente del método de enseñanza/aprendizaje. Además, es interactivo: se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta.
	No se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real, no se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real pero no se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real pero no se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real. Se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real. Se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en
4. Adaptabilidad e Interactividad	No se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real, no se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real pero no se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real pero no se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real. Se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en	Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real. Se nombra ni a los contenidos, sean relevantes en

Anexo 3. Rubrica de Evaluación COdA (Parte 2)

<p>5. Motivación</p>	<p>Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real, no se percibe que las contenidos sean relevantes en el entorno profesional y/o racial. Las contenidos a las procedimientos didácticos no se presentan de forma innovadora o atractiva. Se ha puntuado con una media por debajo de 3 los criterios de calidad del contenido (criterio 2), generación de aprendizaje (criterio 3) y adaptabilidad e interactividad (criterio 4)</p>	<p>Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real pero se percibe que las contenidos sean relevantes en el entorno profesional y/o racial. Las contenidos a las procedimientos didácticos no se presentan de forma innovadora o atractiva. Se ha puntuado con una media por debajo de 3 los criterios de calidad del contenido (criterio 2), generación de aprendizaje (criterio 3) y adaptabilidad e interactividad (criterio 4)</p>	<p>Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real pero se percibe que las contenidos sean relevantes en el entorno profesional y/o racial. Las contenidos a las procedimientos didácticos no se presentan de forma innovadora o atractiva. Se ha puntuado con una media mínima de 3 la calidad del contenido (criterio 2), la generación de aprendizaje (criterio 3) y la adaptabilidad e interactividad (criterio 4)</p>	<p>Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real. Se percibe que las contenidos sean relevantes en el entorno profesional y/o racial. Para las contenidos a las procedimientos didácticos no se presentan de forma innovadora o atractiva. Se ha puntuado con un mínimo de 3 la calidad del contenido (criterio 2), la generación de aprendizaje (criterio 3) y la adaptabilidad e interactividad (criterio 4)</p>	<p>Se hacen referencias directas a la utilidad del material didáctico en el mundo real. Se percibe que las contenidos sean relevantes en el entorno profesional y/o racial. Las contenidos a las procedimientos didácticos se presentan de forma innovadora o atractiva. Se ha puntuado con un mínimo de 4 la calidad del contenido (criterio 2), la generación de aprendizaje (criterio 3) y la adaptabilidad e interactividad (criterio 4)</p>
<p>6. Formato y Diseño</p>	<p>El diseño no es suficientemente organizado, clara y concisa, y no favorece la comprensión y asimilación de las contenidos. No es posible acceder a las contenidos por la mala calidad de las textos e imágenes.</p>	<p>La organización del diseño no es clara y concisa, y no siempre ayuda a la comprensión y asimilación de las contenidos. Los textos e imágenes no siempre son de suficiente calidad como para poder acceder a las contenidos.</p>	<p>El diseño es organizada, clara y concisa, y favorece la comprensión y asimilación de las contenidos, pero no es estéticamente adecuada para el aprendizaje y la reflexión. Los textos e imágenes no son de buena calidad</p>	<p>El diseño es organizada, clara y concisa, y favorece la comprensión y asimilación de las contenidos, es estéticamente adecuada para el aprendizaje y la reflexión (sin exceder de calar en los textos ni en las imágenes). El texto e imágenes no siempre son de buena calidad pero permiten la asimilación de las contenidos</p>	<p>El diseño es organizada, clara y concisa, favorece la comprensión y asimilación de las contenidos. Incluye textos e imágenes y es estéticamente adecuada para el aprendizaje y la reflexión (no tiene exceder de calar en los textos ni en las imágenes, etc.). Los textos e imágenes son de buena calidad.</p>
<p>7. Usabilidad</p>	<p>No es posible acceder a todas las contenidos porque es difícil utilizar el material, no existen instrucciones de uso claras. No presenta enlaces a algún enlace no funciona correctamente haciendo imposible el acceso al contenido.</p>	<p>Es difícil encontrar los contenidos buscarlos porque la forma de utilizar el contenido no es intuitiva y no existen instrucciones de uso claras que sean necesarias. No presenta enlaces a algún enlace no funciona correctamente haciendo imposible el acceso al contenido</p>	<p>Se pueden encontrar los contenidos buscarlos, pero la forma de utilizar el contenido no siempre es intuitiva y no necesitan las instrucciones de uso. Algún enlace no funciona correctamente pero esto no afecta al acceso al contenido</p>	<p>Se encuentran rápidamente los contenidos buscarlos. La forma de utilizar el contenido no es siempre intuitiva pero existen instrucciones de uso claras del material. Todos los enlaces funcionan correctamente.</p>	<p>Se encuentran rápidamente los contenidos buscarlos. La forma de utilizar el contenido es intuitiva. Todos los enlaces funcionan correctamente.</p>
<p>8. Accesibilidad</p>	<p>El material no está adaptado a personas con alguna discapacidad de tipo visual, auditiva o motora y no se informa de ello</p>	<p>El material no está adaptado a personas con alguna discapacidad de tipo visual, auditiva o motora pero se informa claramente de que el material no está adaptado</p>	<p>El material no está totalmente adaptado a personas con alguna discapacidad. Se informa claramente de las partes en las que no se puede asegurar la accesibilidad</p>	<p>El material está adaptado a personas con alguna discapacidad de tipo visual, auditiva o motora. Si no es accesible a no se puede asegurar la accesibilidad en algún punto, se informa de ello al usuario</p>	<p>El material está adaptado a personas con alguna discapacidad de tipo visual, auditiva o motora. Cumple los criterios de accesibilidad y se informa de esta característica al usuario.</p>

Anexo 3. Rubrica de Evaluación COdA (Parte 3)

9. Reusabilidad	<p>El material no se organiza modularmente, no puede utilizarse para construir otros materiales facilitando la actualización o creación de los contenidos. No puede utilizarse en más de una disciplina o grupo de alumnos ni en diversos entornos de aprendizaje: presencial, virtual o mixta</p>	<p>El material se organiza modularmente por sus partes no pueden utilizarse para construir otros materiales facilitando la actualización o creación de los contenidos. Además, no pueden utilizarse en más de una disciplina o grupo de alumnos ni en diversos entornos de aprendizaje: presencial, virtual o mixta</p>	<p>El material se organiza modularmente, todas o algunas de sus partes puede valerse a utilizarse para construir otros materiales facilitando la actualización o creación de los contenidos. No pueden utilizarse en más de una disciplina o grupo de alumnos ni en diversos entornos de aprendizaje: presencial, virtual o mixta.</p>	<p>El material se organiza modularmente: todas o algunas de sus partes puede valerse a utilizarse para construir otros materiales facilitando la actualización o creación de los contenidos. El material o alguna de sus módulos puede utilizarse en diversos entornos de aprendizaje: presencial, virtual o mixta, para ser difícil su uso en más de una disciplina</p>	<p>El material se organiza modularmente: todas o algunas de sus partes pueden valerse a utilizarse para construir otros materiales facilitando la actualización o creación de los contenidos. El material o alguna de sus módulos puede utilizarse en más de una disciplina o grupo de alumnos así como en diversos entornos de aprendizaje: presencial, virtual o mixta</p>
	<p>El material sólo puede utilizarse en un número limitado de entornos web o máquinas y no se describen claramente las requerimientos necesarios para su uso. La ficha de metadatos no incluye los campos del criterio 1 (objetivos didácticos, destinatarios, destrezas e instrucciones de uso), no incluye información sobre la accesibilidad.</p>	<p>El material sólo puede utilizarse en un número limitado de entornos web o máquinas y no se describen claramente los requerimientos necesarios para su uso. El contenido, o parte del contenido, del material no se ha creado en formatos de uso general o estándar y no puede utilizarse total o parcialmente en la mayoría de los entornos web o máquinas, aunque se describen algunos de los requerimientos necesarios para su uso. No se facilita el software necesario para su uso. La ficha de metadatos no incluye los campos del criterio 1 (objetivos didácticos, destinatarios, destrezas e instrucciones de uso), no incluye información sobre la accesibilidad.</p>	<p>El contenido del material se ha creado en formatos de uso general o estándar; puede utilizarse en los entornos web, informáticos y máquinas de uso más extendido, pero no en todas. Además, no se describen los requerimientos necesarios para su uso. La ficha de metadatos no incluye los campos del criterio 1 (objetivos didácticos, destinatarios, destrezas e instrucciones de uso), pero no incluye información sobre la accesibilidad.</p>	<p>El contenido del material se ha creado en formatos de uso general o estándar de facto (texto (txt), word, pdf, usw, mp3, mp4, flash, jpeg, gif, etc); puede utilizarse en cualquier entorno web o informático y en cualquier máquina para su uso, pero no se describen claramente los requerimientos necesarios para su uso, preferiblemente en la ficha de metadatos asociada. La ficha de metadatos no incluye los requerimientos para su uso, ni los campos del criterio 1 (objetivos didácticos, destinatarios, destrezas e instrucciones de uso) e información sobre la accesibilidad del contenido</p>	<p>El contenido del material se ha creado en formatos de uso general o estándar de facto (texto (txt), word, pdf, usw, mp3, mp4, flash, jpeg, gif, etc); puede utilizarse en cualquier entorno web o informático y en cualquier máquina y, si no se describen los requerimientos necesarios para su uso, preferiblemente en la ficha de metadatos asociada. La ficha de metadatos incluye, además de los requerimientos para su uso, los campos del criterio 1 (objetivos didácticos, destinatarios, destrezas e instrucciones de uso) así como la información sobre la accesibilidad. El contenido está disponible en un único archivo estándar, para poder trasladarse (exportarse o importarse) y utilizarse en cualquier entorno web, herramienta o máquina.</p>
10. Interoperabilidad					