

¿Cuál es el estado de conocimiento de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia?: Un diagnóstico y panorama frente a su condición actual en el país.

Jenny Alejandra Neira Herrera

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá D.C.
2021**

**¿Cuál es el estado de conocimiento de la nutria
neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria
gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia?:
Un diagnóstico y panorama frente a su
condición actual en el país.**

Jenny Alejandra Neira Herrera

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciada en Biología

Directora:
M. Sc. Ibeth Delgadillo Rodríguez

Línea de Investigación:
La Ecología en la Educación Colombiana
Grupo de Investigación:
CASCADA

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá D.C.
2021

Dedicatoria

A mi mamá, por demostrarme la importancia de perseverar para lograr cualquier objetivo, gracias por apoyar los momentos más importantes de mi vida, siempre encontraré un referente de fuerza y carácter en cada instante compartido. Mi más sincero amor y orgullo hacia la mujer que sin duda ha sacrificado todo por mi formación y mi crecimiento personal.

A mi hermana, de quien aprendí la importancia de estudiar y luchar.

A Violeta, la bella flor que siempre llena de felicidad mi vida.

A mis abuelos, Pacho y María, a pesar de su ausencia siempre los tengo presentes en mis pensamientos.

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a la Universidad Pedagógica Nacional, por brindarme espacios abiertos a la participación y al debate que sin duda aportaron a mi formación profesional y personal. Muchas gracias, por abrirme las puertas a la educación superior pública. Al Departamento de Biología por los espacios académicos que me permitieron fortalecer mis conocimientos frente a la enseñanza de la biología en el país.

Al grupo de investigación CASCADA, quiero agradecerles por los encuentros y charlas en las que aprendí la importancia de la enseñanza de la ecología en un país tan diverso, por ser un espacio de reflexión y de construcción constante. A su vez, un inmenso agradecimiento a la profesora Ibeth Delgadillo, directora del presente trabajo, gracias por sus aportes, orientaciones y lecciones antes y durante el desarrollo de este proyecto, por motivarme aceptar el reto y ayudar a generar confianza para terminar mi proceso universitario. Muchas gracias profe, por los espacios académicos, por ser para mí un ejemplo a seguir en la profesión docente.

Por supuesto, a mi madre María Lucia, quien siempre veló por mi bienestar, y que con todo el cariño y esfuerzo estuvo apoyándome en la formación de mi persona, agradezco las palabras de ánimo, la paciencia, los consejos y los regaños que me apoyaron para culminar este proceso académico.

Mi más fraterno agradecimiento a mi hermana, por motivarme a ingresar y estudiar en una universidad pública, gracias por las largas conversaciones en las que aprendí a luchar por mis convicciones, por ser la cómplice en mis sueños. No hubiera sido posible estudiar lo que anhelaba sin su apoyo.

Gracias a mi novio, Brahian Sierra quien me brindó su acompañamiento como licenciado en biología para el desarrollo de este trabajo. Gracias, por ayudarme a buscar la tranquilidad y la serenidad en momentos de caos. Por las largas conversaciones en las que siempre reflejamos nuestro interés de trabajar para poder aportar a un cambio en el país.

A mi amiga incondicional, Tatiana Rojas, gracias por escucharme, acompañarme y brindarme apoyo, por las risas y los momentos agradables. A mis compañeros, Royer Ramírez, Mariana Gutiérrez, Natalia Álvarez, Juan Casallas, Daniel Corredor, Andrés Cuellar y a Erika Jiménez, gracias por cada espacio de debate, de trabajo, de lucha y de risa, por el apoyo y compañía en estos años dentro de la universidad, de ustedes me quedan muchos aprendizajes que aplicare en mi vida.

A todos ustedes, muchas gracias.

Contenido

	Pág.
Agradecimientos	4
Contenido	5
Lista de figuras	7
Lista de tablas	8
Lista de abreviaturas	9
Introducción	1
Planteamiento del problema	3
Justificación	5
Objetivos	8
o Objetivo general	8
o Objetivos específicos.....	8
Antecedentes	9
o Internacionales	9
o Nacionales	12
o Locales	14
Marco teórico	16
o Estado de conocimiento	16
o Nutrias de Colombia.....	18
▪ Características de la nutria neotropical (<i>Lontra longicaudis</i>).....	18
▪ Características de la nutria gigante (<i>Pteronura brasiliensis</i>).....	20
o Problemáticas que afectan a las nutrias en Colombia	21
o Ecología de la conservación	23
o Material educativo.....	24
Marco metodológico	26
o Fase 1. Diagnóstico del estado de conocimiento de las Nutrias en Colombia:	27
o Fase 2. Análisis de características de la nutria neotropical y la nutria gigante:	29
o Fase 3. Diseño de material educativo digital:.....	30
Discusión de resultados	31
o Fase I: Diagnóstico del estado de conocimiento de las Nutrias en Colombia.....	31
o Fase II: Características de la nutria neotropical (<i>Lontra longicaudis</i>) y la nutria gigante (<i>Pteronura brasiliensis</i>).....	42
▪ <i>Lontra longicaudis</i> (nutria neotropical).....	43
1. Taxonomía.....	43
2. Características generales	44

3.	Reproducción	44
4.	Comportamiento.....	45
5.	Distribución.....	45
6.	Dieta	48
▪	<i>Pteronura brasiliensis</i> (nutria gigante)	50
1.	Taxonomía.....	50
2.	Características generales	50
3.	Reproducción	52
4.	Comportamiento.....	52
5.	Distribución.....	54
6.	Dieta	55
▪	Estado de conservación de las nutrias en Colombia.....	55
o	Fase III: Material educativo digital	55
	Consideraciones finales.....	58
	Referencias bibliográficas.....	74

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Ilustración de la nutria neotropical (<i>Lontra longicaudis</i>) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha, 2016).	19
Figura 2. Ilustración de la nutria gigante (<i>Pteronura brasiliensis</i>) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha, 2016).	20
Figura 3. Número de trabajos realizados por departamento. Alejandra Neira, 2021.	31
Figura 4. Representación de la triada que abarca aspectos que permiten la conservación en RNSC en la región de la Orinoquia. Alejandra Neira, 2021.....	32
Figura 5. Distribución de las nutrias en Colombia de acuerdo con la revisión documental. Alejandra Neira, 2021.....	35
Figura 6. Número de estudios en cada departamento a través del tiempo. Alejandra Neira, 2021..	37
Figura 7. Número de estudios realizados en cada categoría. Alejandra Neira, 2021	40
Figura 8. Especie <i>Lontra longicaudis</i> . (Mosquera-Guerra et al., 2018).....	42
Figura 9. Distribución de la especie <i>Lontra longicaudis</i> de acuerdo con la revisión documental. Alejandra Neira, 2021	45
Figura 10. Distribución altitudinal de la especie <i>Lontra longicaudis</i> de acuerdo con la revisión documental. Alejandra Neira, 2021.....	46
Figura 11. Identificación de sexo de acuerdo con las fuentes de orina y heces (<i>Pteronura brasiliensis</i>). (Tomado y adaptado de Groenendijk y Hajek, 2013).....	50
Figura 12. Tipos de organización “punta de flecha” observadas en campo. Tomada de Chavez-Fontecha et al. (2019).	52
Figura 13. Distribución de la nutria gigante (<i>Pteronura brasiliensis</i>) en Colombia de acuerdo con la revisión documental. Alejandra Neira, 2021.....	53
Figura 14. Apartados del material educativo. Alejandra Neira 2021.....	57

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Reporte de peces en la dieta de la <i>Lontra longicaudis</i> en la cuenca del río La Vieja, Quindío. Alejandra Neira, 2021.....	47
---	----

Lista de abreviaturas

Abreviatura	Término
SiB Colombia	Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia
<i>RNSC</i>	Reservas Naturales de la Sociedad Civil
<i>PNN</i>	Parques Nacionales Naturales de Colombia

Introducción

En la hidrografía de Colombia se puede encontrar un alto nivel de biodiversidad, pues en estos ecosistemas varias especies tienen zonas de descanso, alimento y reproducción. Sin embargo, los diferentes procesos de industrialización, como la ganadería, la agricultura, minería, deforestación, y demás, afectan a las condiciones del agua generando a su vez que varias especies se encuentren en riesgo debido a la degradación de su hábitat (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2010).

En este trabajo de investigación se quiso dar hincapié en dos especies de mamíferos las cuales presentan actualmente un estado de conservación preocupante. La nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) las cuales cuentan con importancia ecológica dentro de los ecosistemas dulceacuícolas, pues son consideradas como bioindicadoras y también, especies sombrilla.

Debido a las constantes presiones en estas especies, este trabajo tuvo como objetivo principal socializar el estado de conocimiento de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia a partir del diseño de un material educativo. Con el fin de cumplir con el objetivo trazado, este trabajo se desarrolló bajo el paradigma interpretativo con un enfoque mixto, el cual permite el análisis e interpretación de los datos. Para ello se formularon tres fases de trabajo que contaron con métodos investigativos como lo son la revisión y análisis documental, la graficación de variables y la triangulación de información.

Dentro de los principales hallazgos se pudo identificar que más del 70% del territorio nacional cuenta con investigaciones enfocadas en alguna de estas especies, y además estas han sido publicadas año tras año permitiendo una renovación constante del conocimiento. Por otra parte, se evidenciaron tendencias investigativas sobre estas especies, siendo la ecológica la más frecuente y en contraparte la tendencia educativa representó pocos trabajos publicados.

En consecuencia, se llevó a cabo el análisis de cada tendencia, permitiendo desarrollar con mayor profundidad las características de estas especies, a partir de esto se diseñó un material educativo realizado en el programa Data Studio de Google, el cual resume de forma gráfica los principales hallazgos de esta investigación.

En conclusión, en el territorio colombiano se han desarrollado múltiples trabajos que integran conocimientos ecológicos y biológicos de estas especies permitiendo así formular planes de manejo y conservación de las nutrias en el país. Asimismo, las investigaciones han tenido una publicación constante, desde el 2001 hasta la actualidad.

Planteamiento del problema

Colombia es considerado como un país de alta diversidad biológica, puesto que su ubicación geográfica brinda múltiples ecosistemas que permiten la supervivencia de varias especies. Entre los ecosistemas más diversos en el país se encuentran los ambientes de agua dulce, en estos se han reportado la escasez de estudios realizados y estimado una gran cantidad de especies sin identificar (Lasso, Córdoba y Morales-Betancourt, 2017). A su vez, cuentan con múltiples presiones antrópicas relacionadas con avances industriales que han llegado a transformar el equilibrio de estos ambientes, generando así una reducción poblacional en las especies que allí habitan (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2010).

En cuanto a mamíferos dichas actividades han llegado a afectar a nueve especies acuáticas y semiacuáticas, ya que sus zonas de alimentación, reproducción o refugio son adyacentes a estos ecosistemas (Lasso, Córdoba y Morales-Betancourt, 2017). En este grupo se logran identificar especies como la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), las únicas dos especies identificadas en el territorio colombiano, actualmente clasificadas en un estado de conservación como “casi amenazada” y “en peligro” respectivamente (IUCN,2020).

Durante la década de los 40 a los 70 estas dos especies de nutrias fueron cazadas con el fin de obtener su pelaje, pues se consideraba que este era de gran valor en los mercados internacionales, generando como consecuencia una disminución drástica en las poblaciones de ambas especies. Ante su posible extinción, se declaró ilegal la distribución o venta del pelaje, lo cual contribuyó a una recuperación de las especies en sus ecosistemas (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Sin embargo, en los últimos años se ha reflejado la tensión entre estos mustélidos y los humanos. Inicialmente, varias comunidades pesqueras han comunicado su percepción negativa ante estas especies debido al daño de sus herramientas de trabajo. Además de considerarlas como la principal razón de la disminución de peces en los ríos, por lo tanto, optan por cazarlas para así no tener pérdidas económicas. Por otra parte, las nutrias también han sido reportadas en el tráfico ilegal de especies, generando así la muerte por retaliación para la extracción de cachorros en las madrigueras (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

De manera indirecta, también se incluyen las actividades como agricultura, minería y ganadería extensiva, pues se ha reportado la introducción de sustancias tóxicas y metales pesados, la alteración de las redes tróficas debido a la incorporación de químicos (Roldán y Ramírez, 2008)., y la transferencia de enfermedades zoonóticas debido al acercamiento de especies domésticas en el entorno (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

En este sentido, las investigaciones realizadas hasta el momento han permitido evidenciar aspectos biológicos importantes para promover la conservación tanto del ecosistema, como de ambas especies, no obstante, según Trujillo y Mosquera-Guerra (2018) el conocimiento sigue siendo limitado en el territorio colombiano, lo que está directamente relacionado con la disminución poblacional, es decir, el conocimiento poblacional de estas especies continúan siendo estimaciones, pues según el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (de ahora en adelante SiB Colombia), encargado de la gestión de información acerca de la biodiversidad del país, aclara que hasta la fecha no se cuentan con cifras exactas acerca de las especies de Colombia, por lo tanto, los datos actuales son resultado de estimaciones elaboradas a partir de diferentes procedimientos indirectos (Mora *et. al.*, 2011, López *et. al.*, 2014 en el SiB Colombia 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, la consolidación de información acerca de estos organismos brindaría la toma de decisiones al hablar de su conservación en posibles aspectos económicos, sociales y ambientales con las comunidades que comparten territorio con estos animales, de modo que al no contar con la información total de estas especies semiacuáticas se obtiene como resultados vacíos de información. Por lo tanto, es importante la investigación y publicación de los trabajos enfocados en ambas especies de nutrias. A partir de este contexto, se pretende en esta investigación resolver la siguiente pregunta problema: ¿Cuál es el estado de conocimiento de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia y a partir de ello cómo fomentar su reconocimiento?

Justificación

La magnitud de investigaciones enfocadas en la biodiversidad del país es inimaginable resultante de la alta biodiversidad que alberga. En ese sentido hay múltiples razones que obstaculizan el conocimiento de datos o acontecimientos importantes como por ejemplo, información restringida o poco conocida ya que se encuentra en diferentes fuentes que pueden o no limitar su acceso; también se puede presentar documentación débil y dispersa al realizar su búsqueda, lo cual puede ocasionar que su acceso no sea posible digitalmente; y finalmente, los documentos físicos muchas veces pueden ser mínimos o que no se encuentren en condiciones adecuadas. Lo anterior tiene como consecuencia que las propuestas de conservación sean limitadas y con resultados poco tangibles (Suárez-Mayorga, 2007).

En ese orden de ideas, se infiere que el conocimiento de las nutrias de Colombia presenta los mismos obstáculos al acceder a la información desarrollada a través del tiempo, por lo tanto, el presente trabajo pretende brindar un panorama acerca de las nutrias de Colombia, con la finalidad de realizar un compilado amplio frente a su estado actual. De manera paralela, la revisión del estado de conocimiento y posterior sistematización en este trabajo permitiría que quienes accedan a este documento puedan desarrollar propuestas de investigación contextualizadas que favorezcan su estado de conservación en el país.

Por otra parte, a través del proceso formativo académico propio se ha suscitado un interés frente a los mamíferos acuáticos, en particular en las nutrias de Colombia, ya que siempre me ha generado inquietud y asombro sus adaptaciones a los ecosistemas acuáticos, siendo así uno de los grandes depredadores en estos ambientes. Así pues, con la lectura de diferentes documentos se evidenciaron aspectos que afectan la permanencia de estas especies en su hábitat, por lo que se generó una inclinación por aportar a su conservación en el territorio colombiano.

En relación con lo anterior, es importante destacar que estas especies tienen una importancia ecológica en los ecosistemas que habitan, pues cumplen con un rol de gran relevancia al ser especies sombrilla, es decir, son organismos que tienen una amplia distribución y por ende su presencia impacta sobre muchas otras, especialmente en la regulación y mantenimiento de poblaciones (Kattan *et al.*, 2008); por otro lado, son consideradas bioindicadoras, esto quiere decir que la ausencia de estos organismos en los cuerpos acuáticos permite inferir acerca de las condiciones que tiene el ecosistema. Por lo tanto, es de suma importancia difundir el valor intrínseco de estas especies, ya que su distribución es única en Latinoamérica y de no

intervenir en su cuidado puede llegar a ser una pérdida en los ecosistemas acuáticos (Trujillo *et al.*, 2016).

Entendiendo la importancia de esta especie en los ambientes acuáticos, es fundamental resaltar la relación entre el hombre y la naturaleza, la cual con el paso del tiempo se ha ido fragmentado; esto puede estar relacionado con los cambios de concepciones que ha tenido el humano a partir de los diferentes procesos de industrialización, donde el espacio natural ya no se comprende desde la complejidad existente en la riqueza biológica, sino como un espacio que brinda materia prima ante las necesidades humanas. Estos procesos de industrialización a gran escala han llegado a desequilibrar los ecosistemas, ejerciendo así presiones de gran magnitud que ponen en riesgo los diferentes organismos que interactúan en estos, llevándolos de manera apresurada a su extinción (Castillo-Sarmiento *et al.*, 2017).

Con base en lo anterior, los ecosistemas acuáticos son de gran utilidad ya que brindan una alta productividad dentro de las actividades humanas, por lo que los recursos presentes en estos ambientes son altamente explotados (Bucher *et al.*, 1997). Por consiguiente, esta investigación puede aportar información frente al estado de los ecosistemas dulceacuícolas del país, entendiendo que al hablar de estas especies no solo se contempla su condición en Colombia, sino también comprender la fragilidad de estos ambientes cuando se trata de la relación entre el humano y la naturaleza.

Otro aspecto que se trae a colación es la pertinencia de la línea de investigación en la formulación y desarrollo de este proyecto de investigación, dado que la línea “La Ecología en la Educación Colombiana” del grupo de investigación CASCADA, reconoce la importancia y la pertinencia de la ecología en la educación colombiana, precisamente por la diversidad de contextos y ambientes presentes en el país (CASCADA, 2016), de modo tal que la línea de investigación brinda un acercamiento a la ecología de la conservación, un término relativamente reciente, pero que ofrece un discurso a favor del conocimiento y estudio de los ecosistemas con una visión holística y sistemática, entendiendo que dentro de estos ecosistemas existen relaciones, por ende, por más mínima que sea la perturbación en estos espacios biológicos se generará un impacto en las relaciones que allí interactúan. Así que se espera que el desarrollo de este trabajo apoye a la construcción teórica de la línea de investigación, siendo un antecedente para futuras investigaciones que se encuentren interesadas en profundizar en la conservación de las nutrias de Colombia, así como de los ecosistemas acuáticos.

Finalmente, este trabajo se considera como una alternativa ante los tiempos de pandemia, ya que desde inicios del año 2020 el país reportó la propagación del virus SARS-CoV-2, ocasionando el confinamiento de todos los colombianos en sus casas (Flórez-Arias, 2020), lo cual generó que varias de las actividades que se realizaban a diario se trasladaran a los

hogares, y las investigaciones de campo no eran posibles considerando la situación. Por lo tanto, se es necesario resaltar que la revisión y el análisis bibliográfico acerca de la biodiversidad es una alternativa que puede aportar a las estrategias de conservación y a su vez, permiten realizar un inventario de tendencias de estudio y vacíos de información acerca de la biodiversidad, en este caso de las nutrias de Colombia.

Objetivos

○ **Objetivo general**

Socializar el estado de conocimiento de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia a partir del diseño de un material educativo.

○ **Objetivos específicos**

- Diagnosticar el estado de conocimiento sobre la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia.
- Analizar las características biológicas, ecológicas y de conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) a partir de la revisión documental.
- Diseñar un material educativo que socialice el estado actual de conocimiento y desafíos de investigación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia.

Antecedentes

Para el presente trabajo de grado, se realizó una búsqueda minuciosa en diferentes investigaciones que estuvieran relacionadas con el estado de conocimiento de las nutrias, para ello se hizo uso de palabras clave como nutrias, nutria neotropical, nutria gigante, conocimiento de las nutrias, importancia ecológica de las nutrias y conservación de las nutrias, estas palabras también fueron utilizadas en inglés para tomar en cuenta los trabajos escritos en este idioma, además se usaron plataformas como Google académico, bases de datos de acceso libre y de suscripción y repositorios institucionales. En esta revisión se encontraron libros, artículos científicos, ponencias y trabajos de grado que fueron estructurados en tres categorías; internacional, nacional y local, cada una de estas están organizadas cronológicamente, iniciando con los trabajos más antiguos hasta los más recientes.

○ Internacionales

Inicialmente se encontró la investigación realizada por Charre-Medellín *et al.* (2011), denominada “Conocimiento actual sobre la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el estado de Durango, México”, se basó en la bibliografía previa y tuvo en cuenta dos nuevos registros en este estado, cabe resaltar, que el registro bibliográfico presentaba ciertas inconsistencias frente a esta especie, por lo tanto la finalidad del trabajo consistió en realizar la curaduría pertinente en los trabajos previos con el fin de que sean verídicos y actualizados, además, documentar estos dos nuevos registros aportando datos de su dieta. En ese orden de ideas, uno de los nuevos registros se realizó en el cañón de Pichagua y el otro fue tomado en la cuenca del río Mezquital–San Pedro. En ambos casos se encontraron heces de la nutria neotropical y se concluyó que la mayoría de los restos encontrados fueron peces nativos, sin embargo, también se encontraron restos de especies introducidas como lo es el bagre (*Ictalurus punctatus*) y la carpa (*Carassius auratus*).

En cuanto a los referentes bibliográficos previos, se evaluaron los registros realizados en 1997 por Gallo, quien en un documento analizó la situación de esta especie en México, según los autores los tres registros que hacían parte del estado de Durango no coincidieron con el mapa presentado, al igual que varias de las citas realizadas presentaban inconsistencias procedimentales en torno a avistamientos, colectas y rastros. En este sentido, este trabajo brindó información en cuanto a la dieta, lo cual es un aspecto importante que se tuvo en cuenta en el desarrollo de este trabajo, como también resaltó la importancia de revisar y

evaluar la veracidad de los documentos que se utilizaron para conocer el estado de esta nutria a través del tiempo. Es por ello que a partir de este documento se identificó la importancia de conocer datos de georreferenciación y también los registros que se documentan resaltando si son rastros, avistamientos, registros por parte de pobladores o colectas de pieles o cráneos, ya que cada uno brinda información diferente y deben ser analizados según estas particularidades.

De igual forma, se trae a colación el trabajo realizado por Monterrubio-Rico y Charre-Medellín (2014), el cual se titula “Distribución geográfica y ecológica de la nutria de río neotropical (*Lontra longicaudis*) en Michoacán, México”, que tuvo como objetivo recopilar y analizar toda la evidencia histórica y reciente disponible sobre la ocurrencia de la nutria de río en este estado, justificando que era necesario realizar este estudio debido a las alteraciones que han tenido los ecosistemas y la creciente de otras problemáticas políticas y económicas. Por lo tanto, este trabajo se dividió en dos grandes partes, siendo una la búsqueda de registros históricos de esta especie en el estado y, por otra parte, el desarrollo de un trabajo práctico para documentar el estado de la nutria neotropical, en el cual se elaboraron transectos diurnos obteniendo registros de avistamientos, rastros (huellas, heces), identificación de madrigueras y letrinas, estos registros fueron posteriormente esbozados en mapas para analizar los ecosistemas y su estado.

Para el registro bibliográfico se tuvieron en cuenta trabajos de grado, artículos científicos y bases de datos de colecciones científicas que estuvieran disponibles en línea, determinando los registros históricos de esta especie y a su vez evaluando la pertinencia de estos. A partir de ello se obtuvo que en el estado de Michoacán históricamente había diez registros, los cuales la mayoría estaban documentados a partir de entrevistas y relatos de pobladores. Por ende, no contaban con información acerca de las condiciones ambientales, aun así, estos se encontraban georreferenciados, lo cual posibilitó conocer las zonas que históricamente tienen mayor o menor presencia de nutrias. A partir de los resultados obtenidos, los autores pudieron establecer las zonas que necesitan de programas de intervención para proteger el hábitat de esta especie. Esta investigación estuvo altamente relacionada con el objeto de estudio de este trabajo de grado, ya que a partir de los registros realizados se pudo diagramar la distribución de la nutria neotropical actual, sin dejar de lado la búsqueda de registros históricos que permitieran evidenciar zonas que necesitan de la planificación de proyectos de conservación, adicionalmente esto reflejó el mantenimiento de las poblaciones de nutrias. Por lo tanto, se debe resaltar la metodología usada ya que dispuso de diferentes bases que contribuyeron a la búsqueda de investigaciones.

En el trabajo realizado por de Almeida y Pereira (2017) titulado “Ecology and biogeography of the Neotropical otter *Lontra longicaudis*: existing knowledge and open questions”, se

analizaron diferentes trabajos realizados con la *L. longicaudis* entre los años de 1972- 2016 con la finalidad de actualizar el conocimiento de esta especie frente a su ecología, distribución y sistemática. Para ello se buscó a través de las plataformas como Google Scholar y CAPAES, utilizando como palabras clave varios de los nombres comunes de esta especie, como por ejemplo lobito de agua, nutria neotropical, nutria de río, entre otros. Para conocer su distribución se hizo uso del conjunto de datos establecidos por la IUCN. Dentro de la búsqueda se obtuvo un total de 90 trabajos, los cuales fueron organizados en las siguientes categorías: descripción y diagnóstico, distribución, historia evolutiva, patrones biogeográficos, comportamiento, reproducción, conservación, ecología trófica y comunicación; cabe aclarar que también se tuvo en cuenta cartillas y libros donde la mayoría de estos abarcaban algunas de las categorías mencionadas. Cada categoría fue construida teóricamente a partir de los resultados obtenidos, sin embargo, en este estudio se indicó la desigualdad en cuanto a cantidad de trabajos en las categorías mencionadas.

Este estudio resalta las tendencias de investigación encontradas en esta especie, llegando a realizar un análisis amplio y actualizado en cada categoría. A su vez, la investigación concluyó con la necesidad de desarrollar trabajos que abarcaran la distribución real de esta especie en Centro América y Sur América, pues este conocimiento es fundamental para plantear estrategias de conservación. También se comentó que, en las categorías analizadas, todavía falta información la cual puede ser pertinente para conocer esta especie. Teniendo en cuenta lo dicho, esta investigación fue un referente metodológico que orientó esta investigación, ya que dentro de la búsqueda que realizó este trabajo se utilizaron las plataformas mencionadas, asimismo el uso de categorías, pues esto permitió un análisis más claro en diferentes aspectos biológicos.

Si bien este trabajo se basó en las nutrias de Colombia, se debe mencionar estudios que se han realizado en otras partes del mundo, pues es importante mencionar que han sido identificadas trece especies de nutrias, cada especie con características diferentes a nivel morfológico y fisiológico, sin embargo, al estar ligadas a los cuerpos acuáticos, ya sean dulceacuícolas o marinos, tienen presiones ambientales que ponen en riesgo su supervivencia. Siendo este el caso se toma en referencia los estudios realizados en otras especies ya que pueden aportar al desarrollo metodológico y teórico de este trabajo.

Por lo que se retoma la investigación realizada por Hong *et al.* (2017), titulada “Conservation activities for the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in South Korea traced from newspapers during 1962–2010” que buscaba analizar tendencias a partir de la revisión de artículos periodísticos de esta especie y compararlos con estudios científicos que trataran la distribución de esta nutria. Dentro de los artículos periodísticos se encontraron 5.168 limitando el periodo de tiempo desde 1962-2010, los cuales fueron posteriormente clasificados en cinco categorías

como: ocurrencia, ecoturismo, conflictos, investigación y restauración, seguido a esto se graficó la ubicación que brindaba cada artículo periodístico, comparándolo a su vez, con la distribución de cinco encuestas científicas. De manera que, los resultados obtenidos demostraron que a partir del siglo XXI fueron más ocurrentes dichos reportes y la problemática más mencionada fue la urbanización y con el paso del tiempo, entre 2005 y 2010 los reportes de nutrias fueron mayores. En cuanto a su distribución se pudo evidenciar que los reportes periodísticos brindaban información en cuanto a la ubicación de nutrias en zonas urbanas, mientras que los estudios científicos otorgaban datos de distribución en zonas rurales. Se consideró que el aumento de reportes nutrias en la urbanidad está ligada a la comunicación de estos artículos en las comunidades, llegándolos a sensibilizar y promover la conservación de estas especies.

Del mismo modo, se encontró el estudio realizado por Zhang *et al.* (2018) llamado “The neglected otters in China: Distribution change in the past 400 years and current conservation status”, el cual se enfocó en reconstrucción de la distribución de las tres especies de nutrias de este país a partir de diferentes fuentes como publicaciones, bases de datos de cámaras trampa, noticias, etc. Además, estableciendo tres rangos de tiempo, el primero basado en la reconstrucción histórica desde 1550-1950, otro nombrado “época reciente” que data de 1950-2000, y a partir de mapas de distribución posteriores a los 2000 considerados datos actuales. Según los resultados no hubo una reducción en la población de nutrias en el primer rango de tiempo, por otro lado, los registros recientes y actuales, los cuales pasaron por criterios de verificación, mostraron que varias poblaciones de estas tres especies fueron disminuyendo y reduciéndose a diferentes parches en el territorio chino. De lo anterior se concluyó que son pocas las investigaciones que ahonden en las especies de nutrias que hay en China lo que ha conllevado que los procesos de conservación sean limitados y que en el país las poblaciones de nutrias siguen estando amenazadas.

Estos trabajos son antecedentes que brindaron una metodología amplia para realizar una búsqueda minuciosa en otras fuentes de información, con el fin de analizar cómo a través del tiempo las poblaciones de nutrias se vieron afectadas, ya sea desde actividades antrópicas u otras presiones existentes en su hábitat, es por lo que se les consideró pertinentes.

○ **Nacionales**

A nivel nacional se han realizado varios trabajos en las dos especies de nutrias liderados por la Fundación OMACHA, esta institución sin ánimo de lucro tiene como objetivo ser un referente en la construcción de estrategias y conocimiento científico que posibiliten la conservación de especies acuáticas y terrestres en conjunto con las comunidades pertenecientes de la región pacífica y amazónica del país, comprendiendo así las dinámicas

sociales, culturales y biológicas de los ecosistemas (Omacha, 2020). Esta fundación ha aportado a la construcción del plan de manejo para la conservación de estas especies, por ende, ha incidido de manera favorable desarrollando publicaciones de acceso libre que cuenta con la información ecosistémica y biológica de estas dos especies, sin dejar de lado las vivencias y concepciones de los pobladores que comparten su territorio con estos mamíferos acuáticos. De esta manera los trabajos realizados por esta fundación han sido un referente tanto para la construcción de esta investigación, como también una base teórica sobre el conocimiento de estos mustélidos en el territorio colombiano a partir de las diferentes cartillas, libros y artículos.

Se retomó el trabajo realizado por Pardo-Muñoz y Tijero-González (2014) titulado “Diseño E Implementación De Estrategias Didácticas Para La Conservación De La Nutria Neotropical Del Río La Vieja Con Estudiantes De La Institución Educativa La Popa Sede Mora Hermanos, La Tebaida, Quindío” este proyecto tuvo como objetivo diseñar e implementar estrategias didácticas que fortalecieran la conservación de la nutria neotropical con los estudiantes de básica primaria de dicha institución educativa. Por ende, se realizaron tres fases de trabajo, la primera consistió en diagnosticar los conocimientos que contaban los estudiantes frente a esta especie, como aspectos biológicos, su hábitat y también el río La Vieja; posteriormente se diseñaron guías que estuvieron orientadas por el modelo de “nueva escuela”, finalmente se realizó un análisis de datos. A partir de las intervenciones realizadas entre julio y septiembre de 2013, se pudo evidenciar que gran parte de los estudiantes tuvieron una respuesta positiva en las guías elaboradas, asimismo desarrollaron actitudes y aptitudes a favor de la conservación de la nutria neotropical y su hábitat y que, de manera transversal de esta investigación, varios estudiantes mejoraron su lecto escritura derivada del proceso de enseñanza y aprendizaje realizado.

La anterior investigación fue de gran relevancia en el desarrollo de este proyecto, ya que relacionó los aspectos educativos y biológicos para poder llevar a cabo un proceso de conservación de la nutria neotropical en el río La Vieja, se resalta que este proceso de enseñanza y aprendizaje permitió en un primer momento, reconocer las concepciones de los estudiantes para así, posteriormente desarrollar estrategias que estuvieran acordes a su nivel de aprendizaje, asimismo este referente mencionó que contar con el conocimiento de especies silvestres permitió que las comunidades desarrollaran actitudes a favor de su conservación, llegando a fortalecer ese lazo entre humano-naturaleza. Cabe resaltar que no se pudo acceder al documento completo, pues este contó con un acceso limitado, por lo cual no se tuvo claridad frente a las estrategias didácticas realizadas, por lo tanto, se espera a futuro poder revisar con mayor profundización esta investigación.

Por otro lado, se retoma el “Plan de manejo y conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la jurisdicción de la CAR Cundinamarca” realizado por Mosquera- Guerra *et al.* (2018). Este trabajo menciona la amplia distribución de esta especie en el territorio colombiano, por ende, este plan tuvo como finalidad recopilar la información de esta especie en cuanto a su ecología, morfología, comportamiento y amenazas presentes en el departamento de Cundinamarca, por ello propuso líneas de acción para conservar in situ o ex situ, tratando de involucrar diferentes instituciones educativas para promover actitudes de conservación fortaleciendo los planes de educación ambiental. Dicho lo anterior, es un plan que permitió tener amplia información de esta especie, además los lineamientos propuestos pudieron propiciar un interés en diferentes actores sociales llegando a promover la conservación de esta nutria y su ecosistema.

Por último, se tiene en cuenta el libro realizado por Trujillo y Mosquera-Guerra (2018) titulado “Nutrias de la Orinoquia colombiana”, el cual se realizó con el fin de reunir parte de la información que hay de las dos especies de nutrias y también motivar futuros procesos de conservación que impliquen además los ecosistemas en los que habitan. Por lo tanto, el libro brindó información acerca de su distribución en el territorio colombiano, las características morfológicas que diferencian una especie de la otra, sus comportamientos, interacciones, problemáticas y finalmente, presentaron propuestas que pueden aportar a la conservación de estas dos especies. De manera que el libro aportó al desarrollo y formulación de esta investigación, ya que por medio de este son evidentes las problemáticas que afectan a la conservación de estas especies y además fue una fuente que posibilitó el desarrollo teórico de este trabajo.

○ **Locales**

Al realizar una búsqueda en el repositorio institucional de la Universidad Pedagógica Nacional, se encontró el trabajo de grado realizado por Robles-Rincón, V. (2020) titulado “Guardianes de la biodiversidad: una propuesta pedagógica para la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en el departamento del Magdalena.”. El objetivo de este trabajo consistió en 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 cartilla para estudiantes de básica secundaria que pretende aportar a la conservación de esta especie (Robles- Rincón. V, 2020). De manera que el trabajo contó con tres fases de implementación. En primera instancia se realizó una revisión del proyecto interinstitucional, con el fin de identificar y analizar los lineamientos educativos planteados; en un segundo momento, se recopilaron propuestas pedagógicas tipo cartilla disponibles en línea que se basaran en la

conservación de la nutria neotropical, posteriormente, cada cartilla fue evaluada aplicando la herramienta COdA. Finalmente se diseñó una propuesta pedagógica estableciendo un fundamento pedagógico y didáctico basado en la revisión bibliográfica realizada, y a su vez, contó con los criterios COdA y del Ciclo de Aprendizaje de las 7E (Robles- Rincón, V. 2020).

A partir de la revisión, análisis y evaluación de lineamientos educativos interinstitucionales y de las diferentes cartillas enfocadas en la conservación de la nutria neotropical, se pudo establecer la importancia de la contextualización en cuanto a las comunidades a quienes se les dirige dichas propuestas pedagógicas, como también el equilibrio entre los contenidos y la motivación que presentan estas herramientas. Por lo tanto, el diseño de Guardianes de la Biodiversidad es un trabajo que realiza una articulación entre las organizaciones partícipes en la investigación y las entidades educativas del Magdalena. A su vez, refleja una evaluación minuciosa a través de la herramienta COdA que permite diagnosticar la usabilidad, coherencia, objetivos, calidad, coherencia y reflexión, y demás criterios de las cartillas identificadas, lo cual permite tener criterios para el desarrollo de nuevas propuestas que sean más asertivas hacia las poblaciones que conviven con esta especie de mustélido.

De manera que el trabajo realizado por Robles-Rincón fue de gran relevancia en el análisis del estado de conocimiento de las nutrias, más específicamente en la nutria neotropical en Colombia, ya que recoge aspectos biológicos y pedagógicos que destacaron la correlación entre la conservación y la educación, como también la importancia de la contextualización y revisión de materiales educativos previos que fortalezcan el desarrollo de nuevas estrategias que acerquen a las comunidades.

Marco teórico

La construcción teórica de esta investigación tuvo en cuenta los conceptos estructurantes como lo son el estado de conocimiento, nutrias de Colombia que, a su vez, destaca las características de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), su importancia ecológica y problemáticas que afectan a estas especies en Colombia, asimismo, ecología de la conservación y material educativo. Para cada concepto estructurante, fue necesario realizar una revisión en diferentes fuentes bibliográficas que posibilitaron la integración de aspectos teóricos que orientaron el desarrollo de esta investigación.

○ Estado de conocimiento

Es bien sabido que a través del tiempo el ser humano se ha inquietado por conocer su entorno, por lo tanto, los diferentes saberes y conocimientos se han ido estableciendo a partir de soluciones o respuestas a un sin fin de incógnitas. Así pues, todo aquello que se constituye como saber o conocimiento cuenta con un recorrido histórico en el que se puede evidenciar su transformación ya sea a partir de nuevos hallazgos, antítesis o diferentes puntos de vista. Basado en esto, a través de los años se demuestra la importancia de las investigaciones bibliográficas, no solo porque metodológicamente logran vislumbrar la versatilidad de un conocimiento en específico, sino que además dan paso a reflexiones y análisis de gran complejidad.

En este sentido, los estados de conocimiento son considerados una apuesta metodológica en las investigaciones bibliográficas, pues a partir de periodos determinados realiza una búsqueda minuciosa en diferentes fuentes de información, logrando así un punto de partida para el desarrollo de otras investigaciones (Hirsch, A. 2006). Sin embargo, lo anterior resume a grandes rasgos lo que significa un estado de conocimiento, si bien estos recurren a la búsqueda de algo en específico a través de diferentes fuentes, estos a su vez compromete el punto de vista del investigador, pues éste debe contar con una perspectiva crítica, analítica y reflexiva en todo su proceso investigativo (Cerón-Martínez y López-Quintero, 2015).

Se puede llegar a entender que, dentro de las investigaciones bibliográficas, el estado de conocimiento y los estados de arte pueden ser sinónimos si se remite meramente a la metodología. Sin embargo, varios autores han llegado a concluir que son diferentes procesos de investigación, por un lado se ha justificado que los estado de arte pueden destacarse como

“la investigación de investigaciones” (Guevara, 2016), para lograr tener una idea más clara de este término, en el trabajo realizado por Gómez-Vargas et al. (2015) se comenta que a través del tiempo se pueden identificar tres aspectos que logran dar una idea más acertada de esta modalidad investigativa; primera, compilado y sistematización de lo encontrado, segundo organización bibliográfica y tercero, vislumbrar la producción investigativa (Gómez-Vargas et al., 2015). En este sentido, los estados del arte a lo largo de sus fases de trabajo se deben contar con una organización de la información para un posterior análisis, características muy similares al estado al estado de conocimiento.

Sin embargo, no son lo mismo, según en una conferencia realizada por el investigador Weiis en el VIII CNIE del COMIE, fundamenta que el término estado del arte llega a enfocarse en lo más actual, relevante y avanzado de un conocimiento en específico, por lo que considera que llega ser un término anglosajón, de modo tal que reiteró que el estado de conocimiento es equilibrado en tanto que abarca una totalidad del conocimiento a estudiar, presentando un balance teórico y metodológico sin llegar a encapsularse como metodología cualitativa (Martínez-Escárcega, 2013).

Similar es la presentación dada por Weiis (2003) quien comenta que el estado de conocimiento puede considerarse “[...] como el análisis sistemático y la valoración del conocimiento y de la producción generadas en torno a un campo de investigación durante un periodo determinado [...]” (p. 4), es decir, la búsqueda bibliográfica dentro de los estados de conocimientos es determinante ya que debe pretender integrar las diferentes producciones teóricas y también metodológicas, para así dar cuenta de las perspectivas a través de análisis completos y críticos, esto se puede interpretar por la afirmación realizada por Weiis (2003) resaltando lo siguiente:

Realizar un estado de conocimiento implica discutir las perspectivas (teóricas) de análisis, decidir los temas a abordar, localizar las publicaciones pertinentes y analizarlas desde un esquema de clasificación coherente, reseñar los trabajos con aportes, redactar las partes temáticas correspondientes y revisar los escritos producidos. (p.28)

En ese sentido, los estados de conocimiento se construyen a partir del interés del investigador, el cual establece el alcance y los parámetros metodológicos para llevarla a cabo, para ello es importante destacar lo expresado por Sánchez- Olavarría (2018) quien explica que el estado de conocimiento requiere “[...] analizar su evolución, tendencias, autores principales, nuevos conceptos, metodologías y lugares que más trabajan este campo. Es un análisis de varios estados del arte de los temas que integran un área de conocimiento determinada.” (Sección Fundamentación teórica, párrafo 3).

○ **Nutrias de Colombia**

Las nutrias son animales que hacen parte del grupo de mamíferos, de manera que esta especie cuenta con la presencia de pelo que recubre todo su cuerpo, otra característica distintiva de los mamíferos es el desarrollo que tienen sus crías dentro del vientre de su madre, posterior a su nacimiento estas se alimentan de leche, ya que las madres cuentan con glándulas mamarias que les permite la producción de este alimento. Asimismo, las nutrias están categorizadas dentro del grupo carnívora, ya que su alimentación se basa en otros animales principalmente peces, para ello cuenta con características propias en su dientes y garras que le permiten desgarrar y capturar a sus presas (Portocarrero-Aya et al., 2009).

Dentro de su clasificación taxonómica, la nutria hace parte de la familia mustelidae, debido a que cuenta con características físicas, como por ejemplo su cuerpo alargado y sus extremidades robustas, cortas y con presencia de garras, a su vez este grupo de animales puede tener actividades terrestres o acuáticas dependiendo de la especie (Portocarrero-Aya et al., 2009). Otro aspecto que se debe tener en cuenta es su distribución, pues la presencia de nutrias se contempla en todos los continentes a excepción de los polos, y se identificaron 13 especies de nutrias con características particulares que les permite habitar aguas marinas o epicontinentales (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018).

En el territorio colombiano se encuentran dos especies, una conocida comúnmente como nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y otra llamada nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), a simple vista son especies muy similares, sin embargo, desde su distribución, comportamiento y sus características físicas observadas detalladamente se diferencian (Portocarrero-Aya et al, 2009). A continuación, se abordará cada especie resaltando sus características, distribución, comportamiento, reproducción y hábitos.

▪ **Características de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*).**

Inicialmente, esta especie cuenta con una un pelaje “impermeable” denso y corto de coloración café, en la parte ventral cuenta con un pelaje más claro, puede llegar a medir 1.30 cm contando su cola la cual es cilíndrica y facilita su nado pues funciona como un timón dentro del agua. El hocico de la nutria neotropical cuenta con una característica particular dentro del género *Lontra*, pues la coloración de su nariz es negra y con ausencia de pelos, además tiene la capacidad de cerrar sus fosas nasales para evitar la filtración de agua cuando bucea; como característica adicional, al comparar el grosor de su cabeza con su cuello, este último sería el de mayor tamaño, por ende, su cabeza es pequeña y alargada que cuenta con unas orejas de tamaños reducido y de forma redondeada. (Mosquera-Guerra et al, 2018)



Figura 1. Ilustración de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha, 2016).

Además, sus extremidades son macizas y se evidencian garras desarrolladas que les posibilita capturar a sus presas, sus patas anteriores son palmeadas, es decir, presentan membranas interdigitales, mientras que sus patas posteriores son de mayor tamaño y evidentemente más fuertes como se puede observar en la figura 1 (Mosquera-Guerra et al, 2018).

En cuanto a su distribución, la nutria neotropical habita en diferentes países de América, de hecho, se conoce que de las especies pertenecientes al género *Lontra*, la nutria neotropical es la única que cuenta con una amplia distribución, pues se han registrado individuos desde el norte de México hasta el norte de Argentina. En Colombia esta especie ha sido identificada en altitudes desde el nivel del mar hasta los 3.000 m.s.n.m., asimismo esta especie habita desde bosques de ribera, pantanos hasta hidroeléctricas, prefiriendo entonces espacios que cuenten con una alta cobertura vegetal que les permita el refugio, marcaje de territorio y el crecimiento de sus crías (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018).

Generalmente en los avistamientos de esta especie se describe como solitaria y muy territorial, pues la marcación es realizada en letrinas que se ubican en espacios rocosos o con poca vegetación y para ello usa las secreciones de su glándula anal, por otra parte, no se ha identificado algún mecanismo de comunicación, pues se conoce que esta nutria solo genera ruidos cuando tienen crías, ya que estas generan sonidos agudos que les permite llamar a la madre. (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018). En cambio, en épocas de reproducción esta especie se ve acompañada, ya sea por su pareja o por sus crías, en trabajos prácticos es difícil evidenciar su dimorfismo sexual, ya que la mayoría del tiempo estas se encuentran en el agua

en busca de alimento, sin embargo, se ha identificado la diferencia de tamaño y peso entre hembras y machos (Mosquera-Guerra et al, 2018)

- **Características de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*)**

La nutria gigante o perro de agua es la especie más grande del grupo de nutrias, pues los machos pueden llegar a tener una longitud de 1.8 m y las hembras de 1.7 m (Carter y Rosas, 1997), cabe aclarar que esta medición no incluye su cola pues esta cuenta con un tamaño aproximado de 45 a 67 cm, es aplanada y de ahí se deriva su nombre científico pues *Pteronura* en latín significa “cola espada” (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018).

Tal y como se observa en la figura 2, el pelaje de esta especie es de coloración café o marrón, corto y denso en su dorso y con una textura suave (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018), como característica principal de esta especie se resalta la mancha que se encuentra en su cuello y pecho, esta es conocida como mancha gular y es de coloración crema, frecuentemente en los trabajos de campo estas manchas posibilitan diferenciar un individuo de otro, ya que son específicas pues el patrón de esta mancha no se repite. (Carter y Rosas, 1997).

La forma de su hocico es redondeada y se evidencia la presencia de vibrisas (pelos sensoriales), advirtiéndolo a la especie ante cambios de corriente o presión en el agua facilitando a su vez localizar sus presas, en específico peces (Portocarrero-Aya et al, 2009). Sus extremidades son cortas y robustas, lo que caracteriza a su cuerpo hidrodinámico, además en ambos pares de patas se identifican membranas interdigitales de coloración negra (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018).



Figura 2. Ilustración de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha, 2016).

La distribución de esta especie es reducida, ya que solo se registra en Suramérica y por ello se considera endémica del continente, su presencia es evidenciable desde el sur de Venezuela hasta el sur de Argentina. En Colombia, se ha logrado determinar que ocupa de manera discontinua la cuenca del río Orinoco y del río Amazonas (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018).

En varios estudios se confirma que la mayor parte del tiempo se encuentran en los cuerpos de agua realizando actividades de caza, nado o juego, por lo tanto, estas nutrias suelen conformar grupos donde hay una hembra y un macho (monógamas) considerados como pareja reproductora dominante (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018). En las orillas del río se puede observar la formación de madrigueras y muy seguido a estas las letrinas, recubiertas mayoritariamente de hojarasca, donde el macho parte de su tiempo se dedica a marcar el territorio haciendo uso de su glándula anal, por ende, son extremadamente territoriales y más aún cuando hay crías. Se ha determinado que esta especie puede hacer madrigueras permanentes o temporales, estas últimas se usan para reposar o tener sus crías (Groenendijk et al, 2013).

○ **Problemáticas que afectan a las nutrias en Colombia**

Históricamente la relación entre las nutrias y el hombre ha sido compleja, uno de los eventos más conocidos sucedió entre las décadas de los 40 a los 70, donde la comercialización de pieles de animales exóticos era bien paga internacionalmente, en este caso la piel de las nutrias era llamativa para dicho comercio, por ende la caza de algunos individuos representaba para los pobladores un ingreso económico beneficioso, pues aprovechaban las temporadas donde la precipitación era baja ya que facilitaba la búsqueda de madrigueras de ambas especies de nutrias. Actualmente, se desconoce cuántas pieles pudieron comercializarse en ese tiempo, lo que sí es un hecho es que en el año 1979 se prohíbe la comercialización de pieles, lo que permitió de alguna manera proteger a las poblaciones e individuos que quedaban. Aunque esta actividad sigue estando prohibida, en ese periodo de tiempo su caza fue una gran presión para las nutrias de Colombia, y en la actualidad es evidente ya que generó en algunos lugares extinciones locales, específicamente en las poblaciones de la *P. brasiliensis* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha, 2016).

Con el tiempo se han identificado otros factores que llegan a perjudicar la conservación de estas dos especies de nutrias, una de ellas ha sido la contaminación y la reducción de zonas ribereñas y acuáticas. En consecuencia, se registran tres actividades; el uso inadecuado del suelo, contaminación de cuerpos acuáticos dulceacuícolas y deforestación. En ese orden de ideas, el uso inadecuado del suelo proviene de la ganadería y la agricultura desmesurada,

pues estas modifican las condiciones del suelo y a su vez, requieren de una alta cantidad de agua lo que genera la reducción y desviación de cuerpos acuáticos afectando de manera directa el hábitat de estos mustélidos (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018).

En segunda instancia, la contaminación de cuerpos acuáticos dulceacuícolas que provienen de los vertimientos urbanos y agrícolas, a grosso modo esto afecta las condiciones físicas y químicas del agua, por ende esto perjudica de manera directa las presas de las que se alimentan las nutrias, ejemplo de ello la extracción minera, esta actividad genera el vertimiento de metales pesados como el mercurio, la presencia de este metal trae graves consecuencias ya que es altamente tóxico, por ende en diferentes investigaciones se ha reportado la presencia de este metal en algunas presas consumidas comúnmente por las nutrias, por lo tanto el mercurio conlleva procesos de bioacumulación y biomagnificación alterando así las redes tróficas propias de ecosistemas acuáticos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha, 2016).

Como tercer punto se encuentra la deforestación, según los datos obtenidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (de ahora en adelante MADS) y la Fundación Omacha (2016) las zonas donde habitan estas especies son las que presentan mayor deforestación, lo que reduce también la posibilidad de madrigueras y zonas de marcación (Botero-Botero, 2013 citado por MADS y la Fundación Omacha, 2016), con el tiempo la vegetación ribereña ha tenido un fuerte valor extrínseco, ejemplo de esto la *Guadua angustifolia* para construcción o también el manglar (*Rhizophora sp.*) por ser altamente maderable, lo que genera un desplazamiento de las poblaciones de nutrias tal y como describió Mayor-Victoria (2008) (citado por MADS y la Fundación Omacha, 2016). Cabe resaltar que la deforestación está relacionada con la ganadería, puesto que esta ha aumentado con el pasar de los años, para su mantenimiento se han deforestado varias hectáreas lo que genera a su vez, una alta erosión en el suelo, falta de conectividad entre ecosistemas acuáticos y terrestres, desvaneciendo así el hábitat propio de las nutrias (Trujillo y Morquera-Guerra, 2018).

A partir de las presiones ya mencionadas, las poblaciones de nutrias han sido fuertemente amenazadas por diferentes actividades antrópicas, es por ello que para conocer su estado de conservación la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) categoriza cada especie teniendo en cuenta la condición poblacional a nivel mundial, siendo la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) Casi Amenazada y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) Vulnerable (UICN, 2020), tener claras estas categorías posibilita también una formulación apropiada de planes de acción y priorizar su protección.

○ **Ecología de la conservación**

Si bien la ecología de la conservación es un concepto relativamente nuevo, para poder comprenderlo es necesario hablar de dos extensas ramas de la biología por separado. Por lo tanto, la ecología se conoce como el estudio de la totalidad de relaciones entre los organismos y sistemas abióticos que conforman un entorno (Heckel, E. 1868 citado en Cortés-Gabaudan, F. 2011). Este término fue propuesto por primera vez en 1868 por el biólogo Ernst Heckel explicando así la integralidad que conservan los ecosistemas y la importancia de comprender este para entender las dinámicas presentes.

Con el paso del tiempo, el campo de la biología se fue constituyendo y con ella diferentes disciplinas fueron complementando sus objetivos, siendo así, la Ecología se estableció como un campo de estudio que trata de comprender las relaciones del entorno con los organismos y las relaciones emergentes entre organismos (Odum y Barrett, 2008), es así como este conocimiento inicio a fundamentar los diferentes aspectos que conformaban la biología a partir de la jerarquización y la comprensión entre la multiplicidad de relaciones existentes en un ecosistema (Odum y Barrett, 2008).

En cuanto a la conservación, esta rama es más reciente y surge a partir de la preocupación por la pérdida de recursos naturales y la rápida extinción que han presentado los organismos en el planeta. Particularmente, esta disciplina le apuesta a la recuperación de poblaciones de especies y también de ecosistemas, con el fin de prevenir futuras pérdidas ambientales a partir de la integración de las comunidades humanas para efectuar un buen manejo de la biodiversidad (Montenegro, 2009).

De acuerdo con Primack *et al.* (2001), la biología de la conservación le apuesta a la integración de las ciencias biológicas y las ciencias sociales, de manera que, al establecer propuestas de conservación, estas puedan estar relacionadas con las realidades de las comunidades que allí se encuentra y, además, permitan mitigar los daños de manera efectiva.

La ecología fue en su tiempo una disciplina no trascendía ya que solo era conocida por una comunidad académica y al mismo tiempo, cada vez era más evidentes las amenazas a la biodiversidad, lo que conlleva a esta disciplina se replanteará su mecanismo de divulgación, es por ello por lo que cada aporte realizado tenía como finalidad contribuir a la conservación en diferentes escalas de estudio (Medellín et al, 2011).

A partir de lo expuesto previamente, estas disciplinas se han fortalecido una aparte de la otra, de modo tal que en diferentes investigaciones estas se toman de manera independiente tratando así de mitigar y resaltar la pérdida de ecosistemas, de biodiversidad y recursos naturales que deriven de las actividades humanas. Si bien toda investigación o estrategia formuladas en cada campo aportan a la conservación de la vida y lo vivo, el enfoque de la

ecología de la conservación trata de ir más allá logrando balancear e integrar los conocimientos de estas dos disciplinas, resaltando entonces las relaciones entre los diferentes niveles de organización planteadas por la ecología (*gene*, individuos, poblaciones, comunidades, ecosistema) (Odum y Barret, 2008), teniendo como eje transversal la conservación en cada una de estas, ofreciendo como también trata de exponer la importancia de conservar procesos que benefician la estructura equilibrada de la naturaleza, como por ejemplo la polinización, entendiendo este como un proceso ecológico que involucra un sin fin de organismos que puedan estar catalogados o no en peligro de extinción.

Es por ello por lo que la ecología de la conservación ocupa una gran relevancia en el presente trabajo, puesto que permite realizar un análisis holístico, resaltando la integralidad existente de los ecosistemas destacadas por el sin fin de relaciones entre individuos, comunidades, factores y condiciones, entendiéndose esto como un todo; además de la formulación de correlaciones entre datos para así lograr establecer un estado de conocimiento de las dos especies de nutrias en territorio colombiano.

○ **Material educativo**

Para tener claridad acerca del término material educativo se pudo evidenciar un sin fin de definiciones que pueden llegar ser un poco ambiguas, sin embargo, un punto de vista en común en todas las definiciones encontradas concuerda en que es una herramienta que permite mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Cárdena-Vargas, 2018). Por lo que estaría bien establecer que el material educativo es un objeto, instrumento, medio o herramienta que generalmente es diseñada, adaptada o estructurada para mediar el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, su construcción debe tener en cuenta las características, usos y competencias que quiere reflejar (Vargas, M. citado por Álvarez-Prieto, 2014).

De acuerdo con lo anterior, los materiales educativos son parte de los procesos educativos, por lo que cuentan con características que posibilitan el desarrollo de conocimiento. De acuerdo con Kaplún (1995), en la formación del individuo hay conocimiento que puede llegar a formarse a partir de medios que favorezcan el auto aprendizaje y no requieran de un acompañamiento continuo. Por lo que resalta que los materiales educativos son una alternativa para que los jóvenes y adultos puedan aprender fuera de las aulas y a su vez apoya a los intereses propios que posiblemente no se abarcan dentro de los currículos (Kaplún, 1995).

En ese orden de ideas, las personas están en constante aprendizaje, por lo que de acuerdo con sus intereses puede motivar la reflexión de su realidad permitiendo a su vez la transformación

de esta, por lo que la intención de un material educativo tiene que siempre ser con la finalidad de acercar y “brindar pistas” que motiven la búsqueda y el acercamiento al conocimiento específico incluyendo el trabajo y fortalecimiento de aptitudes que se reflejan no solo en la escuela sino a lo largo de la vida profesional de la persona (Kaplún, 1995).

Retomando el termino de “andamiaje” propuesto por Bruner, quien asemeja el proceso de aprendizaje es similar a la construcción de un edificio, el cual necesita de andamios para consolidarse, pero como tal estos andamios no son la totalidad del edificio, dicho esto, se puede considerar que el material educativo es un andamiaje que brinda una orientación a la construcción del conocimiento, sin ser la totalidad de este (Kaplún, 1995).

Este material educativo se clasifica de acuerdo con su finalidad, ya sea para profundizar el conocimiento o para generar una interacción entre maestro-estudiantes o solo estudiantes. Así como también se pueden clasificar a partir del medio utilizado, materiales impresos, materiales audibles, recursos electrónicos. Estos últimos son diversos y son fáciles de acceder en la internet, sin embargo, algunos no se encuentran contextualizados (Pianucci et al, 2010).

Marco metodológico

La presente investigación es desarrollada bajo el paradigma interpretativo, que consiste en entender las dinámicas de la realidad bajo la perspectiva holística y dinámica donde sobresalen los principios de significación y acción (Ruedas-Marrero et al., 2008). Dentro de la construcción epistemológica de este paradigma se resalta la importancia de la hermenéutica, entendida como el arte de interpretar, ésta abre paso a la reflexión y al análisis crítico, en el que la comprensión inicia desde la interpretación intencionada y obedece a un contexto preciso (González-Monteagudo, 2001). Este paradigma permite integrar las múltiples interpretaciones y perspectivas de un fenómeno, en este caso, el de las nutrias de Colombia, donde se discuten y analizan para poder comprender sus dinámicas; por otra parte, este paradigma es flexible en el ámbito procedimental, puesto que constantemente se replantea a partir de la búsqueda, análisis de datos y los otros métodos de investigación utilizados, por lo tanto cada resultado es complementario, paralelo e interactivo (Rodríguez-Sosa, 2014) es decir que, las dimensiones o categorías emergentes pueden cambiar las realidades existentes permitiendo una comprensión holística de la misma (Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2018).

Si bien el paradigma interpretativo hace referencia directa al enfoque cualitativo, para esta investigación es pertinente un enfoque investigativo mixto, éste es conocido por ser multimetódico ya que reúne características del enfoque cualitativo y cuantitativo, por lo que posibilita dar respuesta a fenómenos de mayor complejidad (Sampieri, 2014). En este sentido, el enfoque mixto necesita de diferentes métodos y herramientas que permitan integrar datos y analizarlos teniendo en cuenta las características de ambos enfoques (Guelmes-Valdés y Nieto-Almeida, 2015).

Por otra parte, este enfoque emerge de la planificación de ideas intersubjetivas, es decir, es un enfoque que está presente en la construcción de investigaciones que tienen como base las ideas de una realidad objetiva basada en los fenómenos exactos, delimitados y precisos (enfoque cuantitativo), y subjetiva, que se construye a partir de hipótesis que derivan de las creencias o constructos del investigador (enfoque cualitativo), en este sentido el enfoque mixto retoma estas realidades metodológicamente para hallar puntos de sincronía, y a su vez permite profundizar en las particularidades de cada una (Sampieri, 2014). Cabe resaltar que las ideas desarrolladas en ambas realidades son cada vez más precisas en el proceso de investigación, por ende, la flexibilidad que proporciona este enfoque está altamente

relacionada con la variedad de métodos investigativos que pueden llegar a utilizarse para dar respuesta a la incógnita planteada inicialmente (Sampieri, 2014).

En este sentido, los métodos de investigación son fundamentales en el proceso investigativo, pues la función que desempeña cada método establecido permite cumplir con los alcances planteados inicialmente, como a su vez la corroboración de hipótesis (Arias, 2012). Así pues, para el desarrollo de esta investigación se plantearon las siguientes fases y métodos investigativos que aportaron a la construcción de resultados.

○ **Fase 1. Diagnóstico del estado de conocimiento de las Nutrias en Colombia:**

Las investigaciones documentales generalmente se caracterizan por una amplia búsqueda de fuentes, esto con el fin de realizar un debido manejo a la información que se quiere dar a conocer (Arias, 2012). Por lo tanto, esta fase de trabajo se caracteriza por la revisión documental, la cual es un método que a lo largo del tiempo se ha ido transformando hasta llegar a constituirse como un método de alta complejidad, puesto que en la actualidad se cuenta con un sin fin de fuentes que brindan información de índole general o particular a la investigación (Peña-Vera y Pineda-Murillo, 2007).

De modo tal que la revisión documental trata de dar respuesta a tres propósitos. El primero, es la recopilación de trabajos realizados en un campo de conocimiento o comunidad; segundo; disponer de información específica a partir de los documentos hallados; y finalmente, permitir cuantificar la información basado en el número de documentos que hablan del tema de investigación en particular (Virkey, 1970 en Peña-Vera y Pineda-Murillo, 2007).

Para esta fase, inicialmente se realizó una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos de libre acceso y por suscripción, como Google Académico, Scielo, Dialnet, Web Science, repositorios institucionales de la Universidad Javeriana, Nacional, Caldas, Quindío, Distrital y Pedagógica, como también, en la red de bibliotecas distrital y la biblioteca Luis Ángel Arango, permitiendo acceder a documentos físicos y virtuales. En estos espacios se hizo uso de palabras clave en español e inglés, como nutrias de Colombia, nutria neotropical en Colombia, nutria gigante en Colombia, *Lontra longicaudis* en Colombia y *Pteronura brasiliensis* en Colombia, cabe destacar que para esta búsqueda se tuvo en cuenta documentos como artículos científicos, tesis, libros y cartillas.

Posteriormente, toda fuente encontrada fue sistematizada en una matriz bibliográfica (Anexo 1), esta fue construida en un archivo Excel y disponía de elementos de organización como título, autores, año, objetivo y especie.

A partir de lo anterior, se logró determinar categorías de análisis, estas son propias del método investigativo denominado categorización, el cual se basa en la identificación de tendencias encontradas en los conjuntos de datos o información compilada que requiere de análisis. De este modo, cada categoría propuesta permite la ubicación de datos, conllevando a la búsqueda de coincidencias derivadas de la interpretación entre un dato y el otro (Romero-Chávez, 2005). El uso de este método para la organización y síntesis de información produce efectivamente un análisis amplio en la investigación, pues este propone el uso de subcategorías para resaltar las particularidades de la información o datos a estudiar (Torres, s.f. en Romero-Chávez, 2005).

Partiendo de lo planteado, en un primer instante surgieron categorías de análisis preliminares o apriorísticas, ya que se determinaron antes de realizar una organización o búsqueda de la información (Cisterna-Cabrera, 2005). Esto fue evidente en el momento de iniciar la documentación en la matriz, puesto que a partir del título y el objetivo de cada documento se clasificó de acuerdo con las siguientes categorías: relación humano-nutria, ecológico, educativo y conservación.

Al realizar una revisión al detalle de los documentos encontrados, se pudieron agregar elementos que permitieran ampliar la información inicial, como también determinar subcategorías emergentes en elementos temporales (Año del trabajo, año de publicación, inicio de trabajo, fin del trabajo), espaciales (Departamento, Municipio, Vereda, altitud, coordenadas geográficas), estado de conservación (Amenazas naturales, amenazas antrópicas y planes de manejo) y de rol ecológico (estudios poblacionales, interacciones y alimentación), siendo información particular que complementa las categorías inicialmente propuestas.

La ampliación de la información implicó determinar variables, esto en términos más claros es la valoración de un atributo o propiedad que puede alterarse o mantenerse constante en el tiempo (Araneda, 2001). Por lo tanto, para tener un análisis más preciso de los datos, se optó por la organización de variables cuantificables en gráficas que proporcionarán un análisis más claro, tal y como lo expresa Sánchez-Pedraza (2000), los gráficos son herramientas imprescindibles que facilitan el desarrollo de análisis y resume y concluye resultados sin tener que optar a extensos textos para describir dichas variables.

De esta manera, a partir de la matriz documental se extrapolan datos temporales (Año de publicación), datos geográficos (Municipios y altitud) y tendencias investigativas, estos se fueron cruzando hasta tener como resultado gráficas que representan la siguiente información:

Departamento vs. Número de estudios

Distribución de las especies de acuerdo con las publicaciones realizadas

Número de estudios por categoría vs. tiempo (año de publicación)

Número de estudios por categoría vs. Departamento

○ **Fase 2. Análisis de características de la nutria neotropical y la nutria gigante:**

A partir del establecimiento de categorías y variables, esta segunda fase se caracterizó por un análisis documental profundo basado en el método de la triangulación. De manera que este método, es conocido por estudiar un fenómeno a partir del uso de diferentes técnicas, es decir, el objeto de estudio tiene diversos puntos de vista que pueden llegar a enriquecer el análisis de la investigación (Okuda y Gomez-Restrepo,2005).

En ese orden de ideas, la triangulación permite dar respuesta a preguntas investigativas complejas, pues brinda diferentes formas para poder llevar a cabo un análisis completo (Aguilar y Barroso, 2015). Para el presente trabajo se opta por dos tipos de triangulación, el primero se conoce como triangulación de datos, el cual se caracteriza por indagar en diferentes fuentes de información, lo que a su vez incluye la comparación o contraste entre estos datos (Arias-Valencia, 2000). Según Aguilar y Barroso (2015) esta triangulación puede realizarse en datos temporales o espaciales con la finalidad de evaluar la constancia de investigación o identificar si hay preferencias en lugares específicos para estudiar tal fenómeno.

Por lo tanto, la primera parte de la triangulación en este trabajo consistió en retomar la información documentada en la matriz, ya que los datos espaciotemporales permitieron hallar tendencias investigativas. A su vez, este análisis se complementó con las gráficas derivadas del cruce de variables, puesto que estas facilitaron la comprensión de los datos.

Asimismo, la triangulación entre métodos es un tipo de triangulación destacado por compaginar con métodos cualitativos y cuantitativos, pues se argumenta que esta triangulación permite que la información sea complementaria, específica y completa, pues se entiende que los estudios con métodos cualitativos o cuantitativos dan respuesta a aspectos específicos de un fenómeno (Aguilar y Barroso, 2015).

○ **Fase 3. Diseño de material educativo digital:**

Para el diseño del material educativo digital, se retomaron métodos de investigación que permitieron la consolidación de información, como por ejemplo la revisión documental a través de las diferentes propuestas educativas realizadas bajo el marco de proyectos interinstitucionales, como también los datos recopilados a lo largo de la fase 1 y 2. Es necesario comentar que, dentro de las propuestas como cartillas, guías y folletos que fueron categorizadas en la tendencia educativa no se tuvieron en cuenta ya que estos se remitían a la misma fuente bibliográfica.

Posteriormente, se realizó una triangulación de la información encontrada, con el fin de establecer el contenido informativo del material. Lo anterior, permitió tener una organización parcial del contenido del mismo. Para ello, se priorizó la búsqueda de un programa informático que permitiera la visualización de los datos encontrados, en este caso se consideró que Data Studio herramienta de Google, era la más adecuada para la visualización de gráficas e información encontrada de las especies. Esta herramienta no cuenta con una dificultad para el diseño y configuración de datos, por lo que facilitó establecer la siguiente estructura dentro del material educativo:

- Introducción
- ¿Cómo usar este material?
- Características de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*)
- Características de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*)
- Diagnóstico del estado de conocimiento de las nutrias de Colombia
- Panorama frente a su conservación
- Bibliografía recomendada

Resultados y Discusión

A partir de la búsqueda de diferentes trabajos asociados a las dos especies de nutrias presentes en el territorio colombiano, se pretende diagnosticar su estado de conocimiento teniendo en cuenta aspectos espacio temporales, tendencias investigativas y el número de trabajos publicados a través del tiempo, posteriormente es pertinente brindar un panorama histórico y actual de las nutrias en Colombia. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la revisión y análisis de los documentos encontrados que cuentan con investigaciones o información acerca de estos mustélidos en el territorio colombiano.

○ Fase I: Diagnóstico del estado de conocimiento de las Nutrias en Colombia

Por medio de la búsqueda documental de trabajos asociados con la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), se dio paso a la organización y tabulación de información a través de la matriz documental (Anexo 2), en esta se permitió establecer los aspectos que permitirían diagnosticar el estado de conocimiento de estas especies en Colombia. En primera instancia, se extrapolaron datos geográficos con el fin de determinar el número de trabajos realizados en cada departamento entre 1983 hasta el 2020, tal y como se evidencia en la figura 3.

En este sentido, se puede encontrar un alto número de trabajos realizados en la región del Orinoco, lo cual puede estar relacionado con la riqueza hidrográfica que alberga esta región, pues aquí los ríos se originan en la parte alta de la cordillera oriental, proporcionando así un caudal superior a los 1.000 m³/seg a los ríos como el Guaviare, Meta, Apaporis, Vichada, Inírida y Vaupés (Correa *et al.*, 2005). A su vez, el Orinoco cuenta con el 32, 47% de la riqueza hídrica del país, por lo que se convierte en un punto de relevancia ecológica acuática debido a la influencia de los sistemas lóticos provenientes de la zona oriental de los Andes, ya que estos aportan al equilibrio de condiciones climáticas e hidrográficas de la región (González y Guillot, 1993 como se citó en Correa *et al.*, 2005). Por lo tanto, la región ha sido identificada como una de las zonas de mayor reserva hídrica en Colombia, pues además cuenta con la presencia de 13 cuencas de primer orden que convergen en el río Orinoco (Correa *et al.*, 2005).

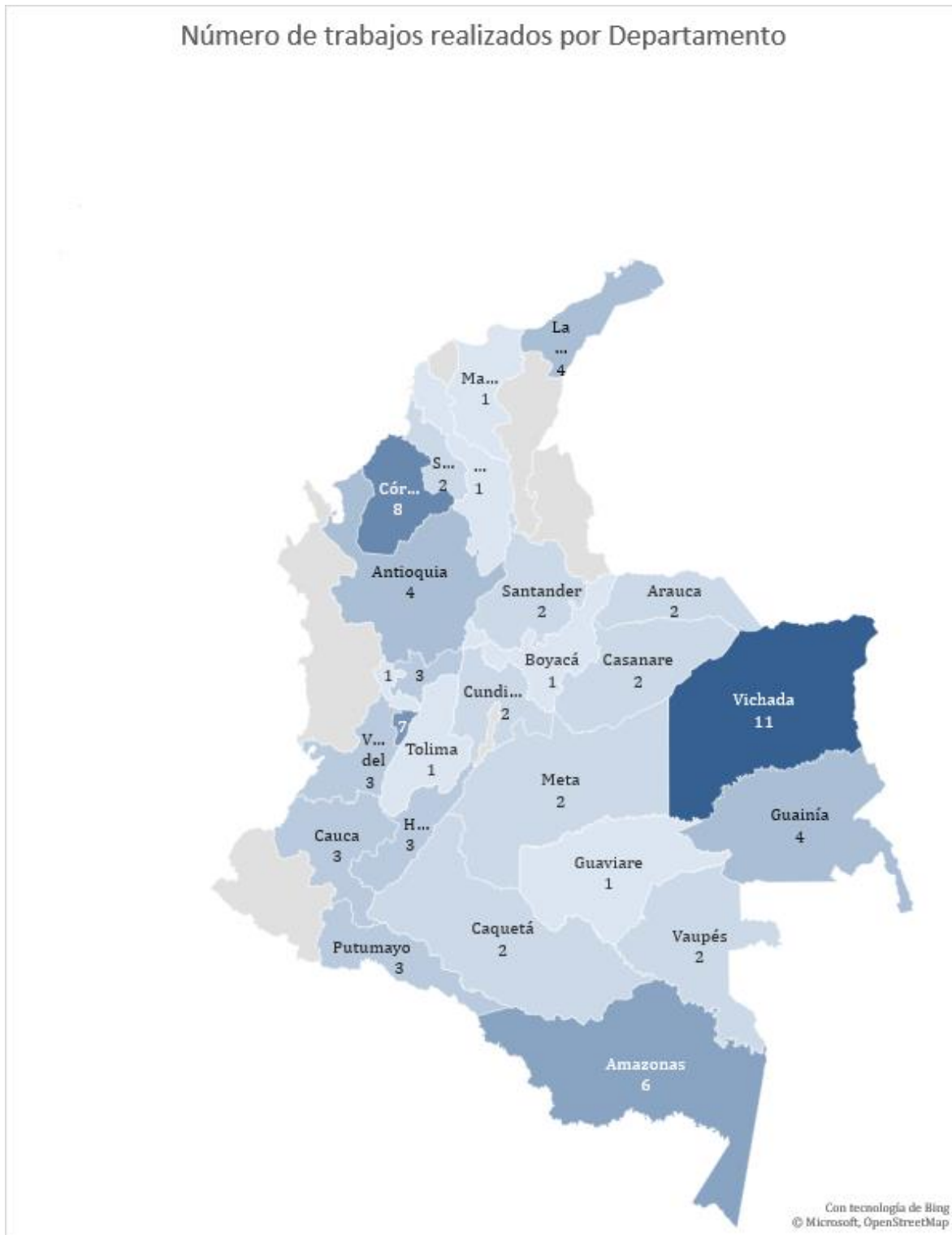


Figura 3. Número de trabajos realizados por departamento. Alejandra Neira, 2021.

Es importante mencionar la gran cantidad de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (ahora en adelante RNSC) en la Orinoquia colombiana, estas son conocidas por conservar y usar de manera sostenible la biodiversidad presente en un predio privado (Santamaría-Gómez *et al.*, 2019). Por lo que dichas reservas inician desde 1898 en el departamento del Meta con el fin de integrar la conservación de bosques de galería con la producción agrícola y ganadera, con el tiempo dichas reservas fueron expandiéndose a lo largo del Orinoco, permitiendo así fortalecer los procesos de conservación en predios privados de esta región. De manera que en la Orinoquia se puede identificar una triada (figura 4) lo que permite la conservación de los ecosistemas allí presentes. De hecho, la combinación entre producción y conservación ha motivado a la constitución de más RNSC, donde hasta el momento se registran por lo menos 100 RNSC en la región, que en números representan el 93% del territorio nacional reportado ante Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC) (Santamaría-Gómez *et al.*, 2019).

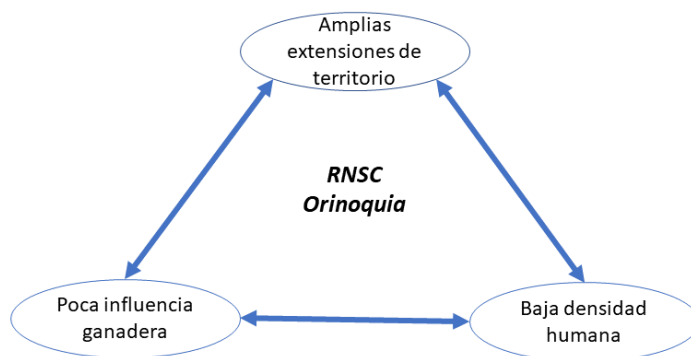


Figura 4. Representación de la triada que abarca aspectos que permiten la conservación en RNSC en la región de la Orinoquia. Alejandra Neira, 2021.

Dentro de la revisión documental se identifica el departamento del Vichada ya que en este se encuentra un alto número de documentos relacionados con las nutrias de Colombia, en específico, Puerto Carreño en la Reserva Natural Bojonawi, esta iniciativa se estableció en el 2004 y su nombre significa en el lenguaje indígena Sikuani “perro de agua”. De manera que, esta reserva tiene como fin llevar a cabo diferentes procesos investigativos asociados a la conservación de la biodiversidad y promover actividades educativas en la región (Omacha, 2022). En las 4.680 ha de esta reserva pasan los ríos Bitá y Orinoco siendo ideales para el estudio y seguimiento de las poblaciones de nutria gigante en la región (Prensa Instituto Humboldt, 2021).

También hay que destacar que esta reserva se encuentra en el Parque Nacional Natural El Tuparro, este PNN se constituyó a mediados de 1980 debido a las buenas condiciones ambientales que permitían la conservación de ecosistemas de sabana únicos y representativos

en esta región, a su vez su cercanía con el Escudo Guayanés y el paso del río Orinoco siendo una de las tres franjas de aluviones más importante del país (Villarreal-Leal y Maldonado-Ocampo, 2007). En 1982 el PNN El Tuparro fue catalogado por la UNESCO como Reserva de la Biosfera, ya que además de conservar la biodiversidad, se pueden encontrar grupos indígenas como los Piaroas, Curripaco, Cuiba, Puinave y Guahibo, incluyendo también los complejos geomorfológicos y por supuesto la conservación de 5 de los 13 ecosistemas de los llanos orientales (Restrepo-Rodríguez, 2015).

Por otro lado, es posible vislumbrar que en la región andina también se encontraron varios trabajos relacionados en específico con la nutria *Lontra longicaudis*, de acuerdo con Mosquera-Guerra et al. (2016) esta especie habita en todas las ecorregiones del país, siendo la región andina con mayor número de reportes (o en este caso estudios), específicamente en el departamento del Quindío, tal y como lo representa la gráfica 1, presentando reportes desde el 2009 y 2018.

La cuenca hidrográfica del río La Vieja es susceptible a diferentes presiones que afectan a su equilibrio ecológico, pues en este se ha documentado la presencia de actividades ganaderas y agricultoras que afectan al sistema hídrico y a la vegetación ribereña (Corporación Autónoma Regional Quindío, 2020). Sin embargo, el alto número de estudios realizados coinciden que, si bien hay una alta incidencia de actividades antrópicas en la zona, los sitios estudiados a lo largo de la cuenca denotan un estado de conservación aceptable debido a la presencia de la nutria neotropical (especie bioindicador) en este río y otras subcuencas del departamento.

A su vez, su presencia puede estar relacionada con el tamaño, velocidad y abundancia de alimento, pues tal y como menciona Restrepo y Botero-Botero (2012), esta especie tiene como dieta principal los peces que se caracterizan por ser lentos y de gran tamaño con hábitos bentónicos, siendo las especies de la familia Loricariidae una preferencia para esta nutria. Asimismo, mencionan que en la parte baja de la cuenca la actividad pesquera tiene un alto interés por estas especies de peces, lo que a futuro inmediato puede ser un conflicto entre comunidades pesqueras y nutrias (Restrepo y Botero-Botero, 2012).

Aunque en esta cuenca se ha reportado la presencia de la nutria neotropical y esto puede estar relacionado con el estado de la misma y la abundancia de alimento, se debe resaltar también la presencia de áreas naturales protegidas, reservas forestales y RNSC, que si bien no cuentan con una amplia cantidad de hectáreas, estas han permitido preservar la biodiversidad presente en la cuenca gracias a corredores ribereños que contribuyen al mantenimiento del ecosistema, pues como menciona Chara, *et al.*, (2006), “(...) actúan como amortiguadores (buffers) entre el área de captación y la quebrada, reteniendo el exceso de sedimentos y nutrientes,

reduciendo la velocidad de la escorrentía, proveyendo energía e incrementando la diversidad de hábitats”(Chara, *et al.*, 2006) .

En contraparte, se puede identificar que en la región del Pacífico no se encontraron estudios que hicieran referencia a las nutrias de Colombia, en especial, la nutria neotropical. De acuerdo con Trujillo *et al.* (2013) en la zona del Pacífico esta especie de nutria tiene datos deficientes, lo cual coincide con la búsqueda realizada ya que en los departamentos del Chocó y Nariño no se encontraron estudios relacionados con esta nutria. Por ende, es necesario el desarrollo de investigaciones en estas zonas, más aun teniendo en cuenta la cuenca del río Atrato - Chocó, pues esta provee la mayor parte de la red hídrica en el departamento y a su vez se destaca por la biodiversidad que alberga (Mejía-Sánchez, *et al.*, 2015).

Así mismo, se evidencia que en los departamentos como el Cesar, Atlántico, Norte de Santander y Bogotá, D.C., no se encontraron documentos relacionados con la presencia de la nutria neotropical, de acuerdo a Trujillo *et al.* (2018) hay varios factores que pueden afectar la presencia de nutrias como por ejemplo, la colonización en territorios aledaños que poco a poco fueron deteriorando la calidad del agua, haciendo que las poblaciones de nutrias se fueran desplazando, o también, la alta demanda de actividades agrícolas o de ganadería extensiva, minería o fragmentación de zonas boscosas que afectan así a la vegetación ribereña y a los cuerpos acuáticos cercanos.

Con relación a lo anterior, es importante mencionar la distribución de estas especies en el territorio nacional. En primera instancia la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) es la especie que tiene mayor distribución, pues se considera que esta habita en todas las ecorregiones del país, teniendo una mayor ocupación en la cordillera central y oriental (Mayor-Victoria y Botero- Botero 2010, Botero-Botero *et al.*, 2016, Trujillo y Mosquera-Guerra 2018, Mosquera-Guerra *et al.*, 2018, y Pardo-Baquero 2020). Por otro lado, la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) cuenta con una distribución más limitada al Orinoco y a la Amazonia colombiana habitando así las principales cuencas de estas ecorregiones en aguas bajas y en aguas altas, se encuentran en humedales y tributarios (Álvarez-León 2009, Correa-Cárdenas 2010, Trujillo *et al.*, 2016, Trujillo y Mosquera-Guerra 2018).

En este sentido, en la revisión de documentos y trabajos realizados, se puede evidenciar una distribución real de estas especies en la figura 5, coincidiendo en que la especie *Lontra longicaudis* cuenta con una distribución amplia en Colombia, teniendo mayor número de reportes en la zona andina, sin embargo se reitera la importancia de realizar trabajos que rectifiquen la presencia o ausencia de esta especie en la región pacífica, pues esto puede llegar a indicar posibles problemas o estados de conservación de esta especie en la región. Teniendo en cuenta la distribución presentada por los autores, se rectifica que la especie *Pteronura*

brasiliensis cuenta con una distribución limitada como lo es la Orinoquia y la Amazonia colombiana.

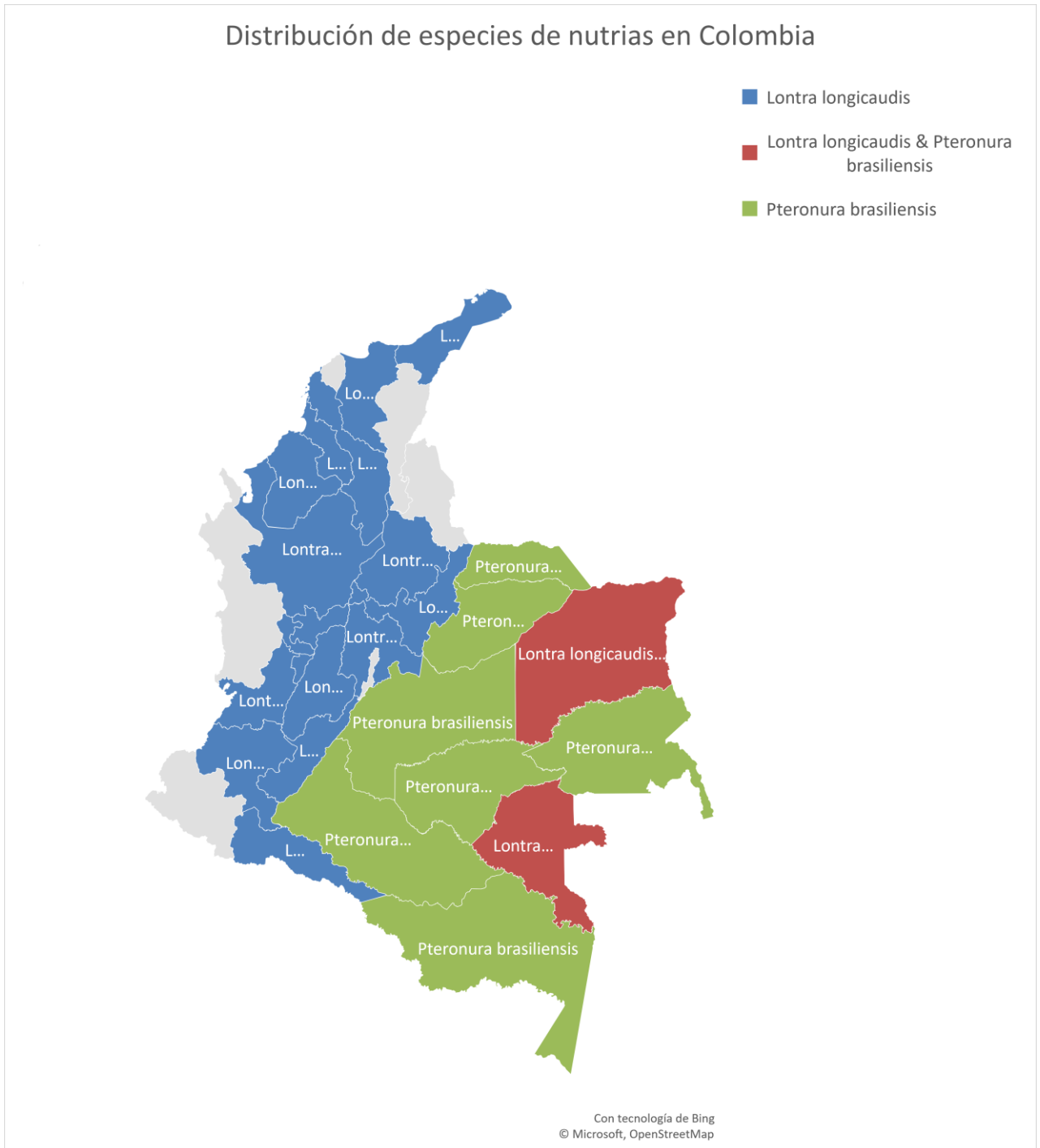


Figura 5. Distribución de las nutrias en Colombia de acuerdo con la revisión documental.
Alejandra Neira, 2021.

Después de realizar una organización de los datos encontrados en una matriz documental, se consideró importante extrapolar datos temporales, con el fin de realizar una línea del tiempo, que permitió identificar los años con mayor publicación de las nutrias en Colombia, tal y como se observa en la figura 6.

En la figura 6 se pueden identificar que algunos datos no registran el departamento en el que se realizó la investigación, por lo que solo se pudo tener en cuenta la fecha de publicación del artículo. Por otra parte, fue posible encontrar investigaciones que datan de la década de los ochenta, documentos que a esta fecha recopilan el estado la nutria gigante en la zona de la Orinoquia colombiana, así mismo estos son importantes ya que brindan una orientación en la época, pues años previos se declaró la prohibición de la comercialización de pieles en estas especies, y finalmente, son una primera documentación del PNN El Tuparro, por lo que narra su importancia ecológica.

A partir de esta década, se puede denotar que a través del tiempo hubo una publicación constante de estas especies de mustélidos en Colombia, sin embargo, en el 2015 se presentó un alto número de publicaciones, lo cual puede estar relacionado con dos aspectos. Primero, en este año se presentó un periodo largo sequias lo que genero un alto interés por los humedales, pues estos se caracterizan mitigar dichos fenómenos ambientales y por la alta biodiversidad que allí se encuentra (Henaó, 2015), en ese orden de ideas, los humedales empezaron a tener un interés investigativo, lo que conllevo a realizar más investigaciones sobre estos ecosistemas y a diseñar estrategias para su conservación.

Segundo, para este mismo año hubo un cambio en la publicación de datos abiertos, teniendo mayor número de publicación la región andina, de acuerdo con el SiB Colombia, los registros de especies incrementaron a diferencia del 2014, permitiendo así una consolidación de datos sobre la biodiversidad colombiana abierta al público, asimismo se menciona la participación de diferentes universidades, institutos de investigación, autoridades ambientales, entre otros, que apoyaron el dinamismo de estos datos a través de una publicación participativa permitiendo así la accesibilidad de estos datos y a su vez la consolidación de un inventario de biodiversidad nacional (Escobar et al, 2016).

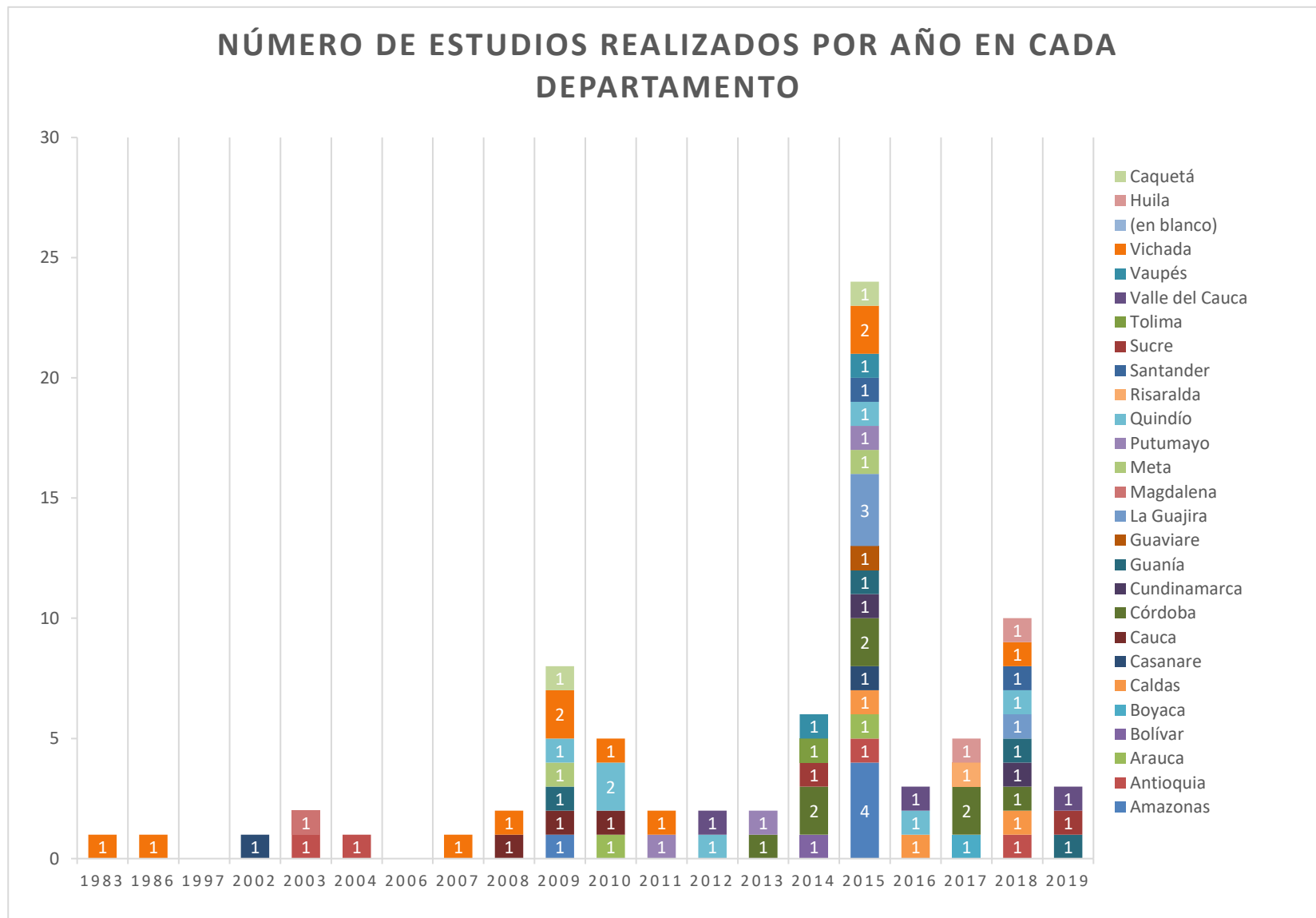


Figura 6. Número de estudios en cada departamento a través del tiempo. Alejandra Neira, 2021.

Para establecer una organización en los documentos encontrados, se optó por la clasificación de trabajos a partir de una categorización, inicialmente en esta se tuvo en cuenta el título y el objetivo de cada documento, pero al realizar una lectura profunda en cada uno de estos, se encontraron cuatro tendencias investigativas que facilitaron la comprensión y organización de este estado de conocimiento, por lo que las categorías estipuladas se muestran a continuación.

Ecología: Teniendo en cuenta los referentes teóricos, en esta categoría se incluyeron los trabajos que plantearan un estudio acerca de las nutrias y su relación con el entorno, por lo que todo aquello que referenciara su dieta, uso del hábitat, distribución y demás aspectos biológicos y ecológicos, fueron integrados en esta categoría.

Conservación: Al igual que la anterior categoría, los trabajos que hicieron parte de esta, tienen un enfoque en acciones que fueran efectivas en la conservación de las nutrias en el país o en una región en específico, es decir, todos los documentos relacionados con planes de manejo y de conservación de las especies de nutrias, como también documentos que relataran actividades realizadas para la protección de estas especies con acompañamiento de las comunidades aledañas a las zonas de estudio.

Educación: Los documentos clasificados en esta categoría, tienen un énfasis en divulgar la importancia de la nutria en los ecosistemas acuáticos, además, estos siempre están dirigidos a una comunidad en específico, por lo que generalmente en esta categoría se encontraron cartillas, libros, guías, entre otros.

Relación humano-nutrias: A través de la lectura de los documentos encontrados, fue reiterativo leer acerca de la percepción del humano sobre las nutrias, ya sea desde una relación ancestral y mitológica o desde las tensiones que se encuentran al estar en zonas de agua dulce, de manera que esta categoría abarca todos estos pensamientos y problemáticas que se han encontrado en el territorio nacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, se retomaron los datos espaciotemporales y se relacionaron con estas categorías, por lo que en la figura 7, se puede evidenciar que la categoría con mayor número de estudios es la ecológica siendo el año 2009 y 2015 que reportan mayoría de publicaciones, como se mencionó previamente, en el año 2015 hay una tendencia en la publicación de datos de forma gratuita y exequible para la comunidad (SiB Colombia), además el fenómeno natural de sequía presente en este año hizo que los estudios se focalizaran en los humedales pues estos mitigaban este fenómeno ambiental. En cuanto al 2009, se realizaron trabajos relacionados a la dieta y uso de hábitat de estas especies,

centrados en las regiones Orinoquia y Andina, resaltando así el río la Vieja y la cuenca hidrográfica del río Orinoco.

Seguido a esto, se identifica que la categoría de la relación entre humano- nutrias presenta un número alto de publicaciones, siendo el año 2018 con mayor número de estudios realizados a nivel nacional, lo que puede estar relacionado con el reporte de caza de nutrias por retaliaciones con pescadores y además por el contexto histórico que llevo a la disminución poblacional de estas especies (), tal y como comento Defler en 1986 quien reporta la recuperación de grupos de nutrias gigantes en el Vichada , PNN El Tuparro.

Ahora bien, en la categoría de conservación se encontraron documentos que se enfocan en planes de manejo y de conservación, ya sea a nivel nacional o departamental, si bien, no se encuentra un alto número de estudios, se puede mencionar que en el desarrollo de estos siempre se basaron en los diferentes estudios científicos, ya sea de orden social o biológico, que permitieran realizar un diagnóstico frente al estado de conservación de estas especies, además, resaltan la importancia de brindar diferentes espacios participativos que integran las diferentes visiones acerca de las nutrias (Mosquera-Guerra, 2018).

Finalmente, la categoría con menor número de publicaciones es la educativa, de acuerdo con lo revisado se encuentra que en su mayoría son cartillas o guías, estas permiten que las comunidades a las que va dirigida dicho recurso pueda aprender sobre la importancia de estas especies, por otro lado, el desarrollo de estos materiales suele estar relacionado con investigaciones o proyectos, tal y como sucede en el caso de Portocarrero- Aya et al (2009) quienes desarrollan una cartilla bajo el marco del proyecto Pijiwi Orinoko (Implemento y consolidación de áreas protegidas y generación de alternativas económicas sostenibles enfocadas a la pesca ornamental y el turismo en la Reserva de Biósfera El Tuparro, a través de un esquema participativo), o también en el caso de Robles-Rincón 2020 quien diseña una propuesta educativa en el marco de un proyecto interinstitucional en el departamento del Magdalena.

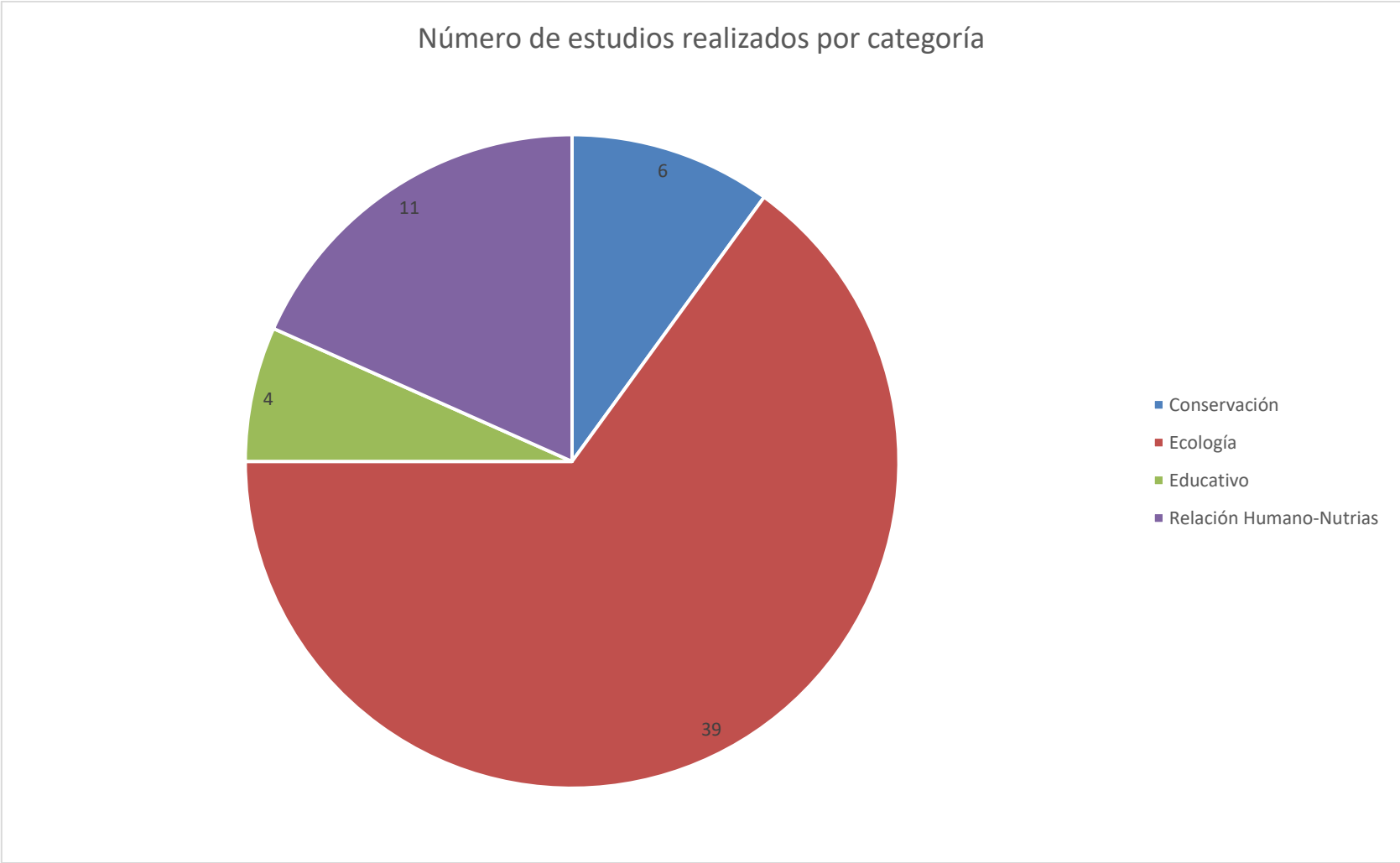


Figura 7. Número de estudios realizados en cada categoría. Alejandra Neira, 2021.

De acuerdo con los documentos revisados, la extrapolación de datos y la triangulación de la información se puede establecer lo siguiente:

- Según los datos espaciales se identifica que en el 78% del territorio colombiano se han realizado estudios sobre las nutrias, siendo el departamento del Vichada y Quindío los que cuentan con un alto número de reportes, lo cual esta relacionado con el estado de cuencas hidrográficas y también con la presencia de RNSC y PNN.
- Asimismo, al realizar una comparación con la distribución potencial de cada especie, se reconoce que el 22% restante del territorio colombiano todavía se encuentra sin datos o reportes acerca de la presencia de estos mustélidos, en específico de la nutria neotropical, por lo que es necesario rectificar en las principales cuencas de los departamentos identificados los estados de los cuerpos acuáticos y a su vez la presencia de esta especie.
- En cuanto a los datos temporales, se evidenció que desde 1986 se han estado realizando investigaciones de estas especies, siendo el 2015 uno de los años con mayor número de reportes o investigaciones realizadas, lo cual puede estar relacionado con la relevancia que tomaron los humedales en esta época, ya que en este año se reportaron varias sequias debido al fenómeno del niño en el país y estos ecosistemas mitigaban los daños ocasionados por este, además, de la motivación de publicar datos abiertos tal y como reporto el SiB Colombia.
- En la revisión de tendencias investigativas, resalto la categoría ecológica, pues en esta se encontraron varias publicaciones que abarcan temas como la dieta, uso del hábitat, distribución y abundancia en varias de las cuencas hidrográficas del país, además de tener establecidas metodologías que permiten tener resultados mas acertados sobre estos aspectos. A su vez, se observó que la categoría educativa conto con pocas publicaciones, pues estas generalmente se realizan estando vinculadas bajo el marco de proyectos.

○ **Fase II: Características de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*)**

A partir de la revisión de documentos encontrados sobre estas dos especies de nutrias, se copilo información acerca de sus características biológicas, ecológicas y de conservación, las cuales se han venido consolidando a través del tiempo, por lo que se vuelve a retomar métodos como la identificación de variables, la graficación de datos, la categorización y triangulación para poder brindar una información clara sobre estas especies hasta la actualidad, por lo tanto este análisis se divide en dos partes, siendo la primera acerca de la *Lontra longicaudis* y la segunda sobre la *Pteronura brasiliensis*.

▪ ***Lontra longicaudis* (nutria neotropical)**

1. Taxonomía

La especie *Lontra longicaudis* es una de las trece especies de nutrias identificadas en el planeta, hasta el momento solo se han identificado cuatro especies dentro del género *Lontra* como lo son la *L. longicaudis*, *L. provocax*, *L. felina* y *L. canadensis* (Davis 1978, Wozencraft 1993, Emmons 1997, Reis et al. 2011, Tirira 2007, Trujillo et al. 2008a, Waldemarin y Álvarez 2008, Rheingantz y Trinca 2015 citado por Mosquera-Guerra et al. 2018). Este género continuo en revisión ya que varios autores establecen que se necesita de estudios genéticos que permitan rectificar esta clasificación en la especie en cuestión, debido a una posible irrupción en el flujo genético en las diferentes ecorregiones del país (Pacífica, Andina y Amazónica) (Mosquera-Guerra et al. 2018).

En el 2015 Parde-Baquero desarrolla un trabajo con el fin de determinar la diversidad genética de esta especie en el país, por lo que, a partir de muestras obtenidas en diferentes departamentos, concluyo que es posible la presencia de dos taxas infraespecíficas en el país como lo son *L. longicaudis annectens* y *L. longicaudis enudris*, de igual manera sugiere el desarrollo de más investigaciones para poder confirmarse (Parde-Baquero, 2015)

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Carnivora
Familia: Mustelidae
Género: *Lontra*
Especie: *Lontra longicaudis* (Olfers1818)



Figura 8. Especie *Lontra longicaudis*. (Mosquera-Guerra et al., 2018).

2. Características generales

Esta especie se caracteriza por tener un pelaje marrón excepto en la parte ventral, pues este es de una coloración más clara, sus patas son cortas y robustas que cuentan con membranas interdigitales en cada dedo lo que permite su movilidad dentro del agua, asimismo, las patas anteriores son más cortas y menos robustas que las posteriores (Mosquera-Guerra et al. 2018).

La cola de esta especie es larga, gruesa y plana que le permite un excelente nado dentro del agua pues es considerada como una clase de “timón”. Su cabeza suele ser mas pequeña a diferencia de su cuello, en su hocico se pueden identificar unas vibrisas (bigotes) que le ayudan a localización de sus presas, cuenta con un hocico corto y con una nariz de coloración negra, siendo esta característica única en el género *Lontra*, además, esta especie tiene la capacidad de cerrar sus fosas nasales para poder bucear (Portocarrero-Aya et al. 2009, Trujillo et al. 2016, Guerra-Mosquera et al. 2018, Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Sobre su dimorfismo sexual solo se reconoce por la diferencia de tamaño entre hembras y machos, siendo este último de una longitud entre 138 y 162cm, en las hembras se identifican cuatro pezones, donde dos se encuentran en la parte superior del vientre y los otros dos en la parte baja de este (Portocarrero-Aya et al. 2009, Trujillo et al. 2016, Guerra-Mosquera et al. 2018, Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

3. Reproducción

En la actualidad no se encuentran muchos registros acerca de la reproducción de esta especie, sin embargo, Arcila y Ramírez en el año 2004 documentan un evento en cautiverio en el zoológico de Santa Fé en Medellín, en el cual se concluyó que esta especie de nutria cuenta con un proceso de gestación corto y variable, describiendo un periodo de 86 días. En contraparte, se registraron procesos de gestación de 57 días según Bertonatti y Parera (1994 citado por Mosquera-Guerra, 2018). Por lo tanto, Arcila y Ramírez sugieren realizar más seguimientos de la gestación de esta especie de nutria en estado de cautiverio para corroborar los datos obtenidos.

4. Comportamiento

Esta especie generalmente se observa solitaria, excepto en épocas de reproducción o cuando las madres están con sus crías, un evento de estos fue registrado en marzo de 2022 en el río Suarez, Municipio de Saboyá – Boyacá (El Espectador, 2022). Adicionalmente, esta especie suele tener mayor actividad en horas crepusculares, sin embargo, esto puede variar de acuerdo con las condiciones (Mayor-Victoria y Botero-Botero 2010, Trujillo et al. 2016, Mosquera- Guerra et al. 2018, Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Otro aspecto que se trae a colación es el uso de madrigueras, esta especie ubica sus madrigueras cerca de los ríos usando las rocas, vegetación ribereña y hasta refugios de otros animales, en estos se ha registrado actividades como descanso, marcaje de territorio, cría de juveniles y limpieza de pelaje (Trujillo et al. 2016, Mosquera-Guerra et al. 2018, Trujillo et al. 2018).

Dentro del agua, la nutria neotropical suele cazar en aguas someras o en las profundidades, realizando un nado superficial, en el que solo se ve por fuera del agua la cabeza, o realizando una inmersión total, ingresando la totalidad de su cuerpo. Por otra parte, también realizan actividades fuera del agua como el descanso o el marcaje, este último suele hacerlo en lugares recurrentes en rocas o troncos que se encuentran cerca de la orilla del río (Mosquera-Guerra et al, 2018).

Las hembras suelen realizar un cuidado parental durante un año después de nacida, por lo que las hembras suelen comportarse atentas y agresivas para proteger a la cría de cualquier peligro, además, estas son quienes les enseña formas de cazar y nadar (Mosquera-Guerra et al, 2018). En cuanto a vocalizaciones, se ha identificado que en la etapa juvenil esta especie presenta vocalizaciones agudas con el fin de llamar la atención de la madre, en otras etapas solo se ha identificado gruñidos cuando se alimenta. De manera opuesta, los machos no suelen presentar cuidado parental (Mosquera-Guerra et al. 2018, Trujillo y Mosquera-Guerra. 2018).

5. Distribución

De acuerdo con lo documentado, esta especie presenta una amplia distribución en América, desde el sur de México hasta el norte de Argentina, siendo la única especie del género *Lontra* en contar con una distribución tan amplia en el continente (Chehébar 1990, Gallo-Reynoso 1991, Foster-Turley 1990, Larivière 1999, citado por Mosquera-Guerra

et al. 2018). En cuanto al país se estima que su distribución potencial es en todas las ecorregiones del país, a su vez, esta se ha reportado en altitudes hasta los 3.100 m.s.n.m. (Alberico et al. 2000, Botello 2004, Mayor-Victoria y Botero-Botero 2010, Arcila et al. 2013, citados por Mosquera-Guerra et al. 2018).

En contraparte, los datos geográficos de los documentos revisados establecen que las zonas ecorregionales con registros acerca de esta especie son la Andina, parte de la región Amazónica, Caribe y Orinoquia, a excepción de departamentos como el Choco y Nariño que hacen parte de la región Pacífica del país (figura 9), lo cual coincide con lo planteado por Trujillo et al. (2013) donde se establece el déficit de datos de esta especie en esta región y que hasta el momento se desconoce su presencia en estas zonas. (Trujillo, et al. 2013).

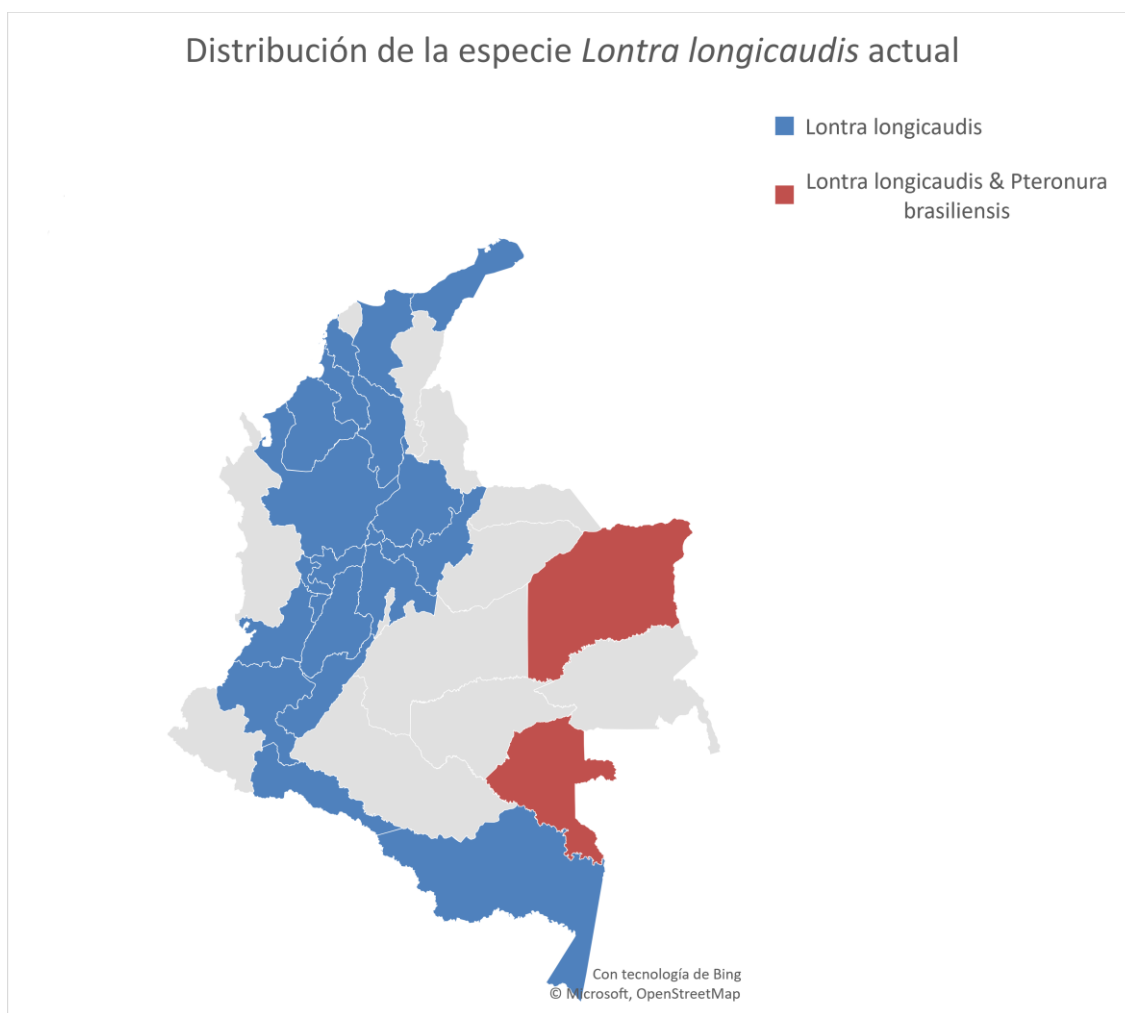


Figura 9. Distribución de la especie *Lontra longicaudis* de acuerdo con la revisión documental. Alejandra Neira, 2021.

Seguido a esto, se evidenció que la gran mayoría de los documentos revisados no registran la altitud en la que se desarrolló la investigación, por lo que fueron muy pocos los datos recolectados acerca de este aspecto. Teniendo en cuenta la figura 10, esta especie se reportó en alturas entre 10 m.s.n.m. y la máxima de 3.110 m.s.n.m., este último registro fue realizado en el departamento de Boyacá.

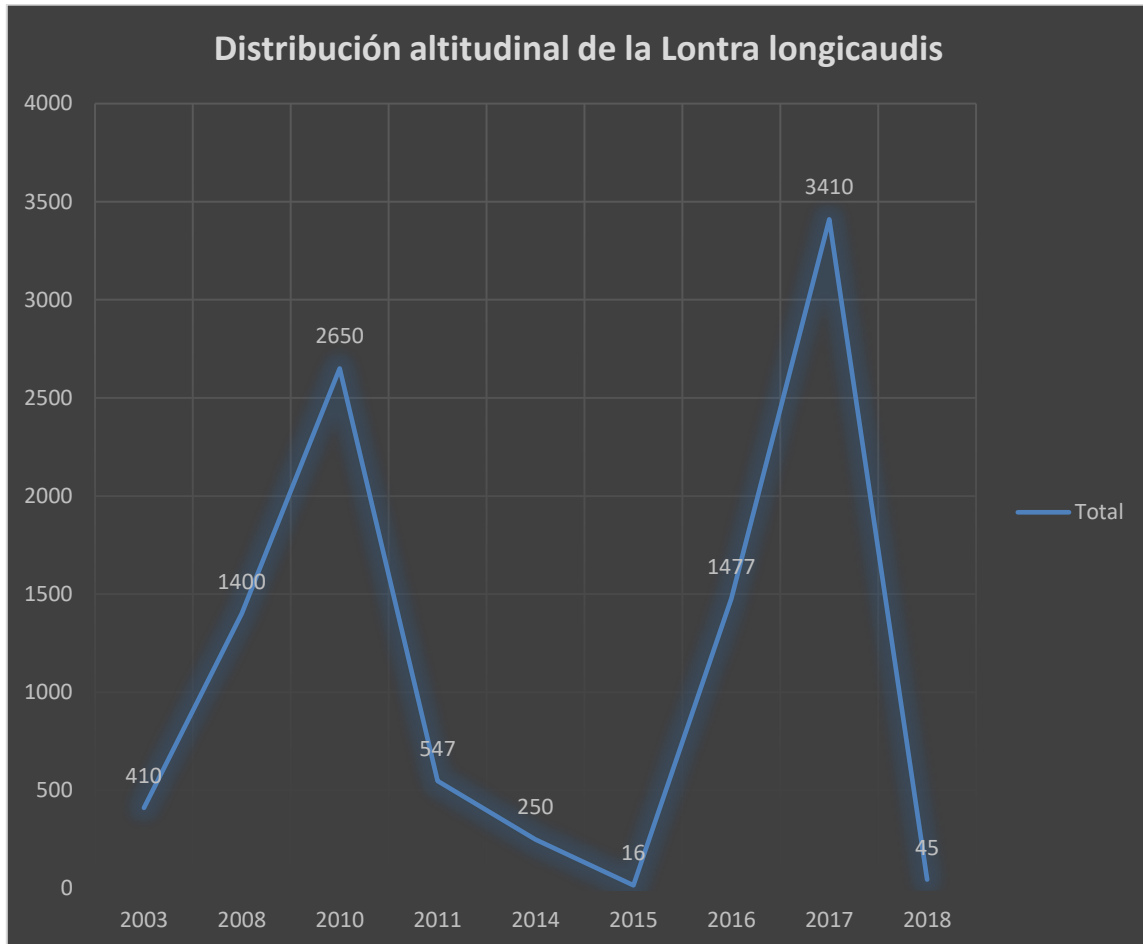


Figura 10. Distribución altitudinal de la especie *Lontra longicaudis* de acuerdo con la revisión documental. Alejandra Neira, 2021.

En ese orden de ideas, Botero-Botero *et al*, (2017) aclara que hasta el momento la distribución altitudinal de esta especie no es del todo clara, debido al reporte realizado por los guardaparques del PNN Los Nevados, quienes aseguran la presencia de esta especie en los cuerpos de agua del parque natural, lo que tendría sentido ya que la fragmentación de su hábitat hace que esta especie se desplace a fuentes de agua que no se encuentran dentro de su rango altitudinal, por lo que a corto plazo puede generar conflictos ya que pueden estar cercanos a estques dedicados a la piscicultura.

6. Dieta

Acerca de la ecología trófica de esta especie es posible encontrar múltiples investigaciones. Inicialmente se establece que es una especie oportunista que aprovecha de la limitada capacidad de escape de sus presas (Pardini 1998, Quadros y Monteiro-Filho 2001, Rheingantz 2006, citado por Mosquera-Guerra 2018), también se menciona que este comportamiento solo es posible de acuerdo con la disponibilidad de alimento (Trujillo *et al.*, 2016, citado por Mosquera-Guerra *et al.*, 2017). Asimismo, se ha catalogado la nutria neotropical como una especie generalista ya que en su dieta es variada, pues se ha podido identificar especies de peces, mamíferos, reptiles, aves e insectos, siendo los peces su principal fuente de alimento (Pinillos 2009, Mayor-Victoria y Botero-Botero 2010, Mosquera-Guerra *et al.* 2018).

A partir del seguimiento de su dieta, se ha podido establecer que esta especie consume en su mayoría peces (Mayor-Victoria y Botero-Botero 2010, Restrepo y Botero-Botero 2012, Pinillos *et al.*, 2018). En los de los estudios realizados en la cuenca hidrográfica del río la Vieja (incluyendo el río Roble) se estableció que las especies pertenecientes a la familia *Loricariidae* es la más consumida por esta nutria, lo cual puede estar relacionado con los movimientos lentos y la actividad bentónica que presentan algunas especies pertenecientes a este grupo. Así pues, en la tabla 1 se puede encontrar las familias más representativas de la dieta de esta nutria, organizados por fecha y también por el grupo que presento mayor reporte en cada estudio.

Tabla 1. Reporte de peces en la dieta de la *Lontra longicaudis* en la cuenca del río La Vieja, Quindío. Alejandra Neira, 2021.

Departamento	Lugar	Autores	Familia	Especie
Quindío	Río Espejo	Pinilla, 2009	Dalyelliidae	<i>Hypostomus</i> sp.
			Bryconidae	<i>Brycon</i> sp.
			Loricariidae	<i>Ancistus</i> sp.
				<i>Chaetostoma</i> sp.
			Pimelodidae	<i>Rhamidia</i> sp.
			Characidae	<i>Astianax</i> sp.
	Lebiasinidae	<i>Lebiasina</i> sp.		
	Río la Vieja	Mayor-Victoria y Botero-Botero, 2010	Loricariidae	<i>Chaetostoma</i> sp.
				<i>Hypostomus</i> sp.
				<i>Ancistrus</i> sp.
Apteronotidae			<i>Apteronotus</i> sp.	

			Bryconidae	<i>Brycon henni</i>
			Lebiasinidae	<i>Lebiasina</i> sp.
			Heptapteridae	<i>Rhamdia</i> sp.
	Río la Vieja	Restrepo y Botero-Botero, 2012	Apteronotidae	<i>Apteronotus</i> sp
			Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>
			Prochilodontidae	-
			Characidae	-
			Loricariidae	<i>Hypostomus nicefori</i>

En estos mismos estudios se reportó que en las heces fecales estudiadas, se encontraron rastros de mamíferos, reptiles, aves, insectos y una categoría adicional denominada “otros”, en esta se clasificaron los rastros de semillas y rastros indeterminados. En cada uno de los estudios revisados estas categorías variaron, exceptuando, la categoría de peces ya que esta siempre fue dominante en los datos ocupando casi un 90% de los resultados. Asimismo, como estableció Restrepo y Botero-Botero (2012) al realizar muestreos en épocas de aguas altas y bajas, las preferencias en la dieta de la nutria pueden variar de acuerdo con las temporadas de aguas altas y bajas, pues como documentaron la especie *Rhamdia quelen* duplico su frecuencia en la temporada de aguas bajas.

En la presencia de reptiles en la dieta de esta especie, se encontró el registro realizado por Medina-Barrios y Morales-Betancourt (2015), en el río Palomino en el departamento de La Guajira, en el que dos nutrias se alimentaban de una babilla juvenil *Caiman crocodilus fuscus*. Por otra parte, también se registró en la región amazónica el consumo de crustáceos, siendo más específico la especie *Valdivia serrata*, ya que se encontraron rastros en los muestreos de estructuras de exoesqueleto (Mosquera-Guerra *et al.*, 2017). La presencia de estas especies en la dieta de la nutria neotropical puede estar relacionado con la disponibilidad, pues se entiende que esta especie de nutria prefiere los ecosistemas con una alta disponibilidad de presas, lo que conlleva a su selectividad y también a su comportamiento oportunista (Restrepo y Botero-Botero, 2012).

En cuanto al reporte de mamíferos y aves, dos trabajos coinciden en ampliar la investigación en estas dos categorías, pues puede que la nutria en su comportamiento oportunista se alimente de estos cuando se acercan a los cuerpos de agua, a su vez para determinar si las especies que consume tiene relación alguna con la migración (Pinillos 2009, Restrepo y Botero-Botero 2012).

▪ ***Pteronura brasiliensis* (nutria gigante)**

1. Taxonomía

En cuanto a su taxonomía se puede mencionar que esta especie es la más grande en el grupo de los mustélidos (), además, su nombre científico hace referencia a su característica cola, pues esta es larga, robusta y aplanada que termina en punta, parecida a una “espada” ().

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Carnivora
Familia: Mustelidae
Género: *Pteronura*
Especie: *Pteronura brasiliensis*



Figura 10. *Pteronura brasiliensis* (nutria gigante). National Geographic, 2010.

En cuanto a estudios genéticos se resalta el trabajo realizado por Correa-Cárdenas (2010), en el cual se abarcan temas genéticos, evolutivos, ecológicos y poblacionales en regiones Orinoco y Amazonia. A partir de los muestreos se evidenciaron varios aspectos:

- La gran variabilidad entre los linajes evolutivos maternos
- La diversidad intra- poblacional en estas regiones
- Los análisis filogenéticos descartaron una monofilia recíproca en estas regiones
- Los resultados de la diversidad nucleotídica establecen su categoría de especie en peligro de extinción (EN)

Por lo que sugiere que en el territorio colombiano es indispensable continuar con los estudios genéticos de esta especie, pues tener muestras de sangre permitiría mejorar la calidad de las secuencias, como también realizar estudios sobre el sexaje molecular con el fin de tener mayor conocimiento frente a su estructura social (Correa-Cárdenas, 2010).

2. Características generales

Como se estableció previamente, esta especie es la más grande de las 13 nutrias identificadas en el planeta, pues llega a tener un tamaño entre 1.5 a 2 m incluyendo su robusta, larga y aplanada cola, el color de su pelaje es denso, de color marrón y compuesto por pelos cortos

impermeables que evitan que la dermis de la piel se llene de agua. Sus patas son robustas y grandes y, además, sus dedos presentan membranas interdigitales que ayudan a su nado (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Su hocico es corto y redondo, al igual que la nutria neotropical, esta cuneta con vibrisas que le indican sensorialmente los cambios de corriente y de presión en el agua, sus ojos son grandes y prominentes y cuenta con ojeras pequeñas.

Otra característica de esta especie es la mancha gular que se encuentra a lo largo de su cuello y pecho, cabe aclarar que puede estar parcialmente ausente o marcar la mayoría del pecho y cuello del individuo, su color es color crema y en estudios poblacionales o de campo permite diferenciar un individuo de otro ya que es considerada como una huella digital en esta especie (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

En cuanto a dimorfismo sexual, la única diferencia es su tamaño ya que el macho suele ser más grande que la hembra, sin embargo, es difícil de contrastar los tamaños en campo. Una de las metodologías descritas por Groenendijk y Hajek (2013) consiste en la observación de letrinas y del comportamiento de esta especie, ya que tiene la marcación de territorio constante, en especial los machos. Por lo que aconsejan que para la identificación de sexo los espacios de letrinas son fundamentales en el proceso de observación, al igual que la fuente de orina y heces, pues este es diferente en machos y hembras, debido a la disposición del escroto del macho.

De acuerdo con lo anterior, se puede observar que las fuentes de orina y heces de la hembra suelen ser en dirección paralela, mientras que en el macho suelen bisecarse tal y como lo representa la figura 11 (Groenendijk y Hajek, 2013).

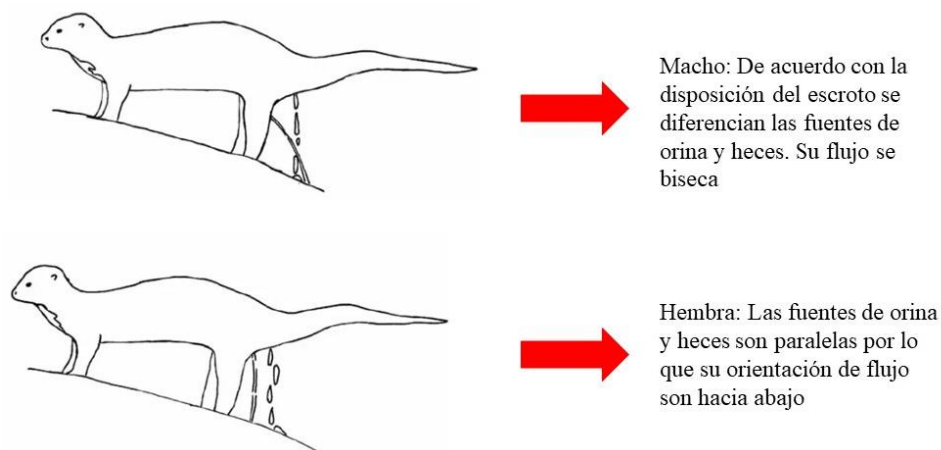


Figura 11. Identificación de sexo de acuerdo con las fuentes de orina y heces (*Pteronura brasiliensis*). Tomado y adaptado de Groenendijk y Hajek, 2013.

3. Reproducción

Para su reproducción esta especie cuenta con una sola pareja reproductiva (monógama) e inicia esta etapa a los 2.5 años. El periodo de celo en la hembra es cada 21 días, donde solo cinco de estos, esta es mayormente receptiva. El tiempo de gestación es de 64 a 77 días en el que pueden nacer entre dos a cuatro crías; se ha reportado que las crías tienen un periodo de nacimiento entre 180 a 214 días y después de los 6 o 7 meses las hembras pueden dar crías nuevamente (Trujillo, Mosquera-Guerra, 2018).

Las hembras tienen la capacidad de retener un cigoto por implantación retardada, lo cual solo sucede cuando las crías mueren, aunque los periodos de implantación no son muy precisos, se considera que este cigoto se implanta una vez las crías mueren o después de los 4 o 5 meses después de nacidas. Finalmente, el número de crías registrado, hasta el momento, es de una proporción de machos y hembras 2:1 (Trujillo, Mosquera-Guerra, 2018).

4. Comportamiento

La *Pteronura brasiliensis* forma grupos que se conforman por una pareja reproductiva y sus crías, por lo que estos grupos de nutrias suelen establecer madrigueras ya sean temporales o permanentes cerca de barrancos colindantes al cuerpo de agua. La complejidad de las madrigueras depende del número de individuos dentro del grupo, por lo que las hay simples o complejas ya que cuentan con un sistema de túneles que les permite el ingreso y la salida de su madriguera, en campo se pueden identificar estos espacios debido a la ausencia de hojarasca y por los “resbaladeros”. Se ha observado que en ocasiones esta especie adapta refugios que fueron hechos por otras especies (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Una característica fundamental en su comportamiento es el marcaje de territorio, este se realiza en zonas específicas como lo son las letrinas, en estos espacios todos los integrantes del grupo defecan y orinan, además, esta especie cuenta con glándulas cercanas al ano que ayudan al marcaje de territorio (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Asimismo, se ha identificado que esta especie realiza vocalizaciones que se encuentran asociados con actividades y comportamientos, en la década de los ochenta se sugirió nueve tipos de sonido, actualmente se describen 22, esto es considerado como parte del desarrollo evolutivo de la especie al conformar grupos. A su vez, se asocian las señales olfativas como formas de comunicación, estas se desarrollan principalmente en las letrinas (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Su comportamiento cooperativo apoya a las actividades de pesca, como también al cuidado de las crías, pues aparte de los padres, los “hermanos mayores” muchas veces ayudan a su cuidado ya sea desde su alimentación, actividades de juego o enseñando comportamientos para su supervivencia (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

El éxito que esta especie tiene para la captura de su presa está asociada a su cooperación en grupo, tal y como documenta Chávez-Fontecha *et al.* (2019), la pareja alfa (pareja reproductora) lidera y se comunica con los demás integrantes a partir de la emisión de sonidos constantes, a su vez, la vulnerabilidad de su presa la usan a favor, como también la vegetación ribereña que ayuda a acorrallar al cardumen de peces. De manera que en campo se pudo identificar formas de organización que benefician a la captura de su presa.

Punta de flecha: Esta consiste en la organización de los individuos en triángulo, que se asemeja a la punta de una flecha, de acuerdo con lo observado esta organización es la mas recurrente en los grupos de nutria gigante

Filas: La organización del grupo es a partir de líneas paralelas, lo que les permite controlar los cardúmenes de peces en el agua.

Corraleo: Esta organización permite que los peces queden encerrados ya sea por las barreras naturales (vegetación) o por las barreras ocasionadas por los otros individuos del grupo de nutrias.

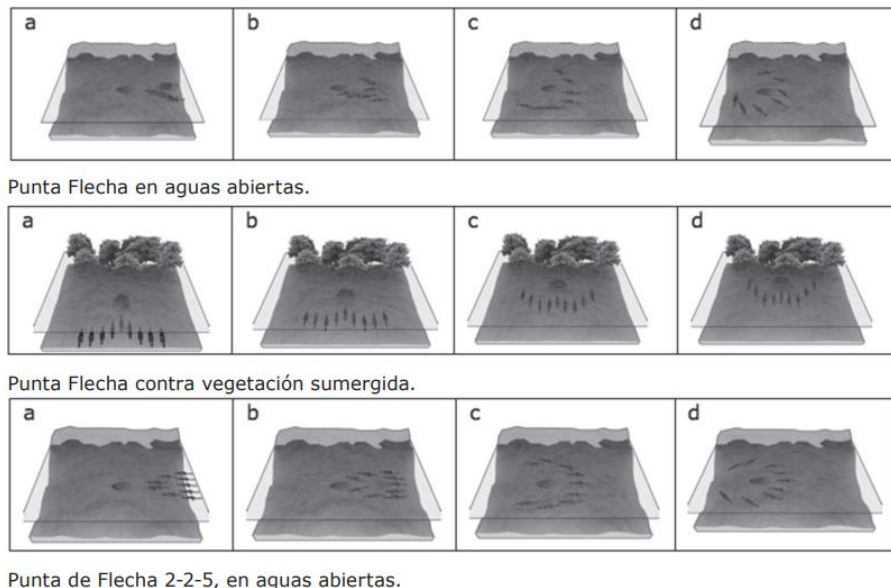


Figura 12. Tipos de organización “punta de flecha” observadas en campo. Tomada de Chavez- Fontecha *et al.* (2019).

5. Distribución

Esta especie es endémica en el continente sur americano, su presencia se ha registrado desde el este de los Andes, incluyendo las cuencas hidrográficas del Orinoco, Amazonas y Paraná, teniendo como límites el norte de Venezuela y sur de Argentina, sin embargo, debido a las altas presiones de esta especie a nivel local, se considera que en Uruguay y Argentina hay ausencia de esta especie (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

En Colombia, tal y como se observa en la figura 13, tiene una distribución en las ecorregiones de la Orinoquia y Amazonas, por lo que abarca un 60% del territorio nacional. Su distribución se encuentra asociada a los cuerpos de agua por lo que su presencia ha sido registrada en las cuencas hidrográficas del río Orinoco y también de la cuenca del Amazonas (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018)

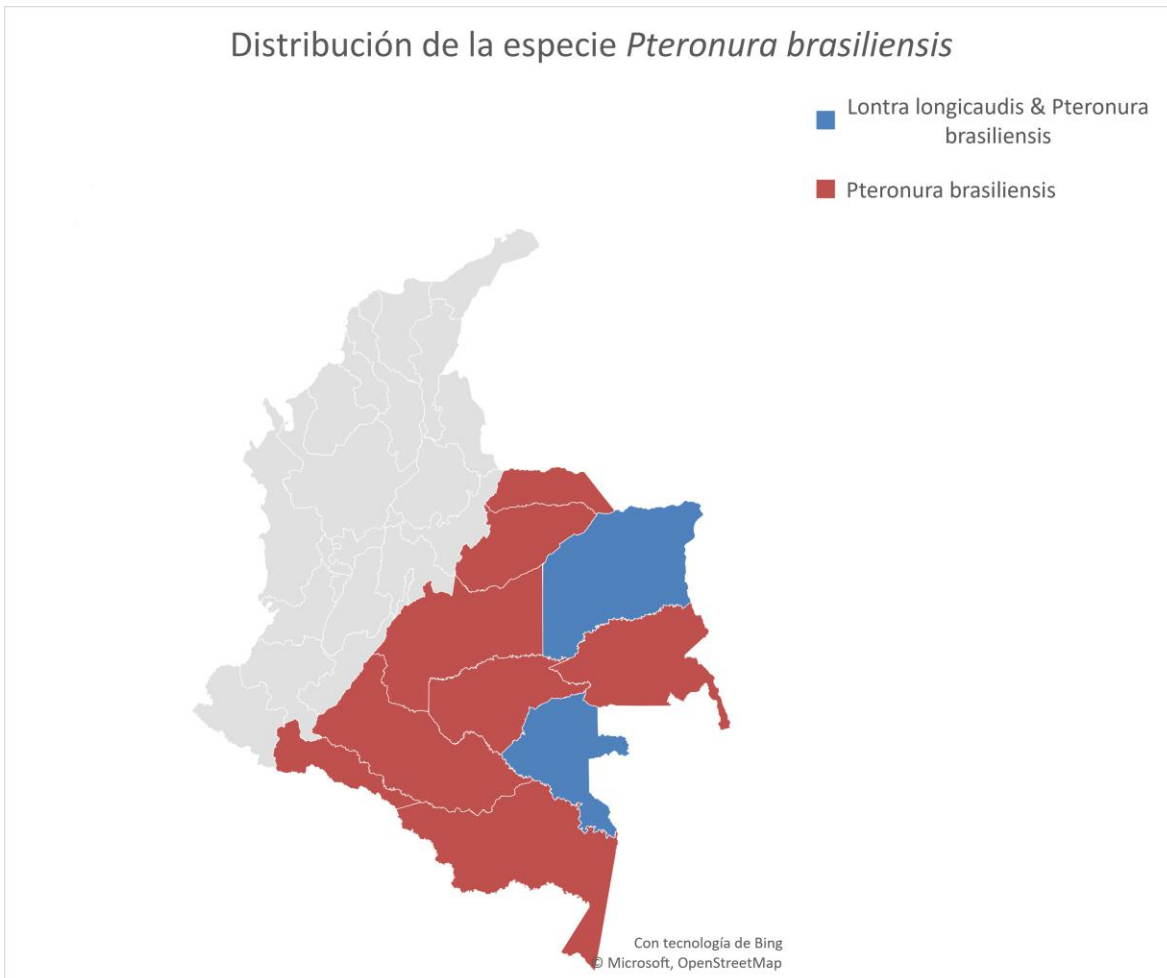


Figura 13. Distribución de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en Colombia de acuerdo con la revisión documental. Alejandra Neira, 2021

6. Dieta

Aunque no hay muchos estudios relacionados con la dieta de la nutria gigante, se conoce que su principal alimento son los peces, en los que se identifican especies del grupo Characiforme, Perciformes, y Siluriformes, generalmente los peces de los que se alimenta la nutria no son de interés comercial. Por otra parte, en su dieta también se incluyen anfibios, pequeños reptiles (lagartos, babillas y serpientes), pequeños mamíferos, aves acuáticas y artrópodos, pero eso solo depende de la disponibilidad del alimento el cual puede variar de acuerdo con la temporada de aguas altas o bajas (Trujillo y Mosquera-Guerra, 2018).

Hasta marzo de 2021 se contó con el registro de una nutria depredando una iguana en el río Tivallá, Puerto Gaitán- Meta, hasta la fecha es el único registro audiovisual que registra esta depredación, lo que indica la gran habilidad de esta especie para capturar otras especies ajenas a los peces (Semana,2021).

▪ Estado de conservación de las nutrias en Colombia

Desde las épocas de conquista y colonización se documentó la presencia de las nutrias en las aguas del territorio colombiano, esto fue conocido gracias a las descripciones realizadas por misioneros y cronistas que a partir de cada viaje describieron con precisión la biodiversidad con la que se topaban. Uno de ellos Joseph Gumilla, quien comento en una de sus crónicas la presencia de animales semejantes a los perros, con gran destreza para nadar y cazar peces, pero, sobre todo, el suave pelaje de esta especie, llamada por los indígenas "guacbi" (Gumilla, 1791 citado por Diaz y Sánchez, 2002).

Con el tiempo, las pieles de estas especies fueron teniendo un valor comercial, por lo que su caza fue más recurrente desde la década de los 40, lo que conllevó a que ambas especies se vieran afectadas y disminuyera su población notablemente. Debido a esta presión, las poblaciones de nutrias cada vez se veían más afectadas por lo que a nivel internacional se estipuló la prohibición de la comercialización de pieles en 1973 (Trujillo, 2016) permitiendo así que poco a poco se restablecieran las poblaciones en las principales cuencas hidrográficas del país.

○ Fase III: Material educativo

En el anexo 3 se encuentra la dirección url para visualizar la totalidad del material educativo realizado.

Estado actual de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) y la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en Colombia



¿CÓMO USAR ESTE MATERIAL?

El presente material tiene como finalidad socializar los resultados del estado de conocimiento de las nutrias en Colombia, para ello se comparten los datos encontrados en tres niveles:

1. Espacial (geográfico)
2. Temporal
3. Tendencias de estudio.

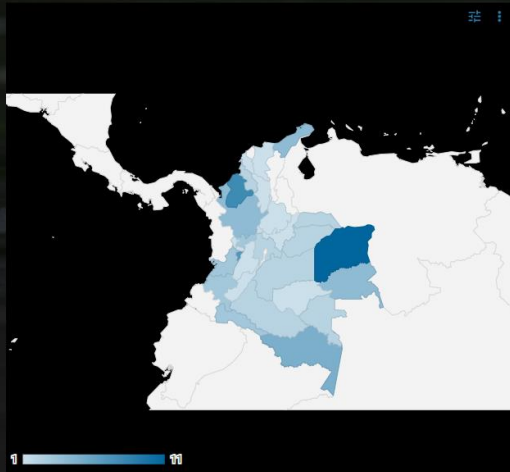
Para la visualización de los datos solo es necesario ubicar el curso para poder ver al detalle los datos graficados, tal y como se observa en la imagen. Asimismo, es posible filtrar los datos a partir de la métrica.

Cabe mencionar que, en las graficas geográficas se identifican los departamentos en los que se realizaron estudios, por lo que en la visualización específica de cada uno aparece el código del país acompañado del código departamental, por ejemplo: CO-MET es igual a Colombia-Meta. Asimismo los departamentos que se observan en blanco hacen referencia a la la carencia de datos en la zona.



ESTADO DE CONOCIMIENTO DE LAS NUTRIAS EN COLOMBIA

Para poder identificar el estado de conocimiento de las nutrias en Colombia, se tuvieron en cuenta tres aspectos, espacio, tiempo y tendencias de estudio.



Número de estudios realizados por departamento

En la presente grafica se puede visualizar los departamentos en los que se han realizado estudios acerca de las nutrias de Colombia.

Entre las regiones con mayor número de estudios se menciona lo siguiente:

La Orinoquia colombiana representa el mayor número de estudios lo que puede estar asociado a tres aspectos :

- Cuencas hidrográficas: Esta zona representa una de las reservas hidrográficas mas grande del país
- Tamaño y cantidad de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC): Las RNSC registradas en la región permite la conectividad y conservación de ecosistemas, además de un uso sostenible de la biodiversidad
- Baja densidad humana y poco actividad ganadera: Esto permite que los ecosistemas sean poco intervenidos y mantengan su equilibrio.

En contraparte, la región del Pacifico cuenta con datos insuficientes frente a la presencia de nutrias, en especifico de la nutria neotropical.

Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*)



Características generales:

- Pelaje color marrón.
- Patas cortas, robustas con presencia de membranas interdigitales.
- Cola largo, gruesa y plana.
- Hocico corto con una nariz de coloración negra y presencia de vibrissas para detectar presas.
- Capacidad de cerrar sus fosas nasales para bucear.
- Cabeza pequeña, con ojos pequeños y orejas cortas y redondeadas.
- Longitud total 53.2 cm a 80.9 cm aprox.



Distribución de la *Lontra longicaudis*, de acuerdo a la revisión documental



Esta es una especie oportunista, su dieta es principalmente peces de nado lento, con preferencia en los peces de familia *loricariidae*, aunque también hay registros de depredación de babillas, aves acuáticas y pequeños mamíferos.

Figura 14. Apartados del material educativo. Alejandra Neira 2021.

Consideraciones finales

A partir del diagnóstico del estado de conocimiento se identificó que el 78% del territorio colombiano cuenta con reportes de alguna de las dos especies de nutrias, por lo que se puede considerar que a nivel nacional hay por lo menos un trabajo o reporte realizado acerca de la presencia de estas especies, sin embargo, todavía faltan por incluir datos en departamentos del Chocó, Cesar, Norte de Santander, para confirmar la ausencia o presencia de la nutria neotropical.

El alto número de registros y trabajos enfocados en nutrias en los departamentos de la región de la Orinoquia resaltan la importancia de PNN y RNSC ya que permiten la conservación de las poblaciones y la conectividad entre cuencas, por lo que se convierten en espacios focales para el estudio de estas especies.

Además, se puede concluir que la producción investigativa acerca de estas especies de nutrias es constante durante la última década, permitiendo la construcción de planes de manejo y de conservación de las nutrias de Colombia y también fortaleció el conocimiento acerca de estas especies.

En cuanto a las tendencias investigativas, se evidenció que la categoría ecológica registra mayor número de estudios en el territorio colombiano, por lo que la información acerca de los aspectos biológicos y ecológicos son amplios en ambas especies, sin embargo, falta por investigar aspectos genéticos y estimaciones acerca de la densidad poblacional en ambas especies. En contraparte, la categoría educativa registro menos número de trabajos publicados a través del tiempo, lo que se puede interpretar que los documentos de difusión acerca de estas especies son mínimos o no se encuentran disponibles de forma virtual.

A su vez, al hablar de conservación de estas especies, se destacan los planes de manejo y de conservación ya que cuentan con líneas de acción que permiten la integración de todos los actores sociales para favorecer a las poblaciones de nutrias en el territorio colombiano, sin embargo 12 de los documentos registrados, solo 5 fueron exequibles en formato digital y su acceso físico fue limitado y complejo.

Una parte esencial del desarrollo de este trabajo, fueron las notas o reportes realizados por la comunidad, ya que los avistamientos documentados por medios de comunicación y el acceso a los registros fotográficos y de video permiten realizar un análisis más amplio en cuanto a la dieta, distribución y problemáticas en estas especies.

Se reitera la importancia de realizar trabajos con las comunidades que comparten territorio con las nutrias de Colombia, ya que realizar procesos educativos permitiría mejorar las condiciones actuales de las poblaciones de nutrias en Colombia.

Recomendaciones

Lastimosamente, fue complejo realizar una evaluación al material educativo final, sin embargo, se considera necesario realizar una prueba piloto para poder estimar la pertinencia del contenido, el diseño y la facilidad de manejar una herramienta como Data Studio de Google.

El mayor obstáculo en esta investigación fue al acceso a publicaciones o trabajos de grados ubicados en repositorios institucionales, debido a su acceso limitado y no permitido al público no fueron posibles agregarlas a este estado de conocimiento, por lo tanto, se reitera la importancia de realizar publicaciones abiertas para que los datos obtenidos en dichas investigaciones puedan aportar a la construcción de nuevos conocimientos, en este caso de las nutrias de Colombia.

Anexo 1: Matriz bibliográfica

Titulo	Autores	Año	Objetivo	Categoría	Especie
EL CASO DE LA NUTRIA NEOTROPICAL (<i>Lontra longicaudis</i> Olfers, 1818) COMO MASCOTA EN EL RÍO MAGDALENA (COLOMBIA)	Restrepo, C. et al	2018	Demostrar la interacción hombre-fauna silvestre a través de dos reportes de tenencia de fauna silvestre como mascota en un río colombiano.	Relación Humano-Nutrias	<i>Lontra longicaudis</i>
Listado preliminar de mamíferos de la región de la Mojana sucreña, Colombia: algunas anotaciones sobre su uso y amenazas.	Racero-Casarrubia, J. & Reyes-Cogollo, K.	2014	caracterización de los mamíferos presentes en la zona	Relación Humano-Nutrias	<i>Lontra longicaudis</i>
NOTES ON NEOTROPICAL OTTER (<i>Lontra longicaudis</i>) HUNTING, A POSSIBLE UNDERESTIMATED THREAT IN COLOMBIA	MORALES-BETANCOURT, D. & MEDINA BARRIOS, O.	2018	determine if hunting is a conservation concern for Neotropical otters in Colombia.	Relación Humano-Nutrias	<i>Lontra longicaudis</i>
MAMÍFEROS PRESENTES EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA-COLOMBIA*	Ramírez-Chaves, H., Perez, W. & Ramírez-Mosquera, J.	2008	unificar la información sobre los mamíferos presentes en el municipio de Popayán, tanto en zonas urbanas como rurales, con el fin de contribuir al conocimiento sobre la distribución, ecología, historia natural o el uso tradicional de los mamíferos en esta región	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>

Helmintos en heces de una población de Nutria neotropical (<i>Lontra longicaudis</i>) de vida libre en el bajo río Sinú, Córdoba, Colombia	Jaramillo-Ortiz, L.	2015	pretende ser el primer estudio de helmintos en nutria neotropical para lo cual se describirá la morfología de los helmintos obtenidos en las heces y se clasificarán taxonómicamente.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Diversidad de mamíferos en un área con relictos de bosque seco en el Magdalena Medio (Caldas, Colombia)	Garcés-Retrepo, M. et al	2016	determinar la diversidad y abundancia de mamíferos en un mosaico de bosque seco tropical en el departamento de Caldas	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
FAUNA ASOCIADA A LOS MANGLARES Y OTROS HUMEDALES EN EL DELTA-ESTUARIO DEL RÍO MAGDALENA, COLOMBIA	Moreno-Bejarano, L. & Álvarez-León, R.	2003	recopilar información sobre la fauna que albergan los manglares y otros humedales, en el delta estuario del río Magdalena, en 1978 y durante el período 1981-1985,	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Percepción y uso de mamíferos no voladores en las localidades de Aguas Blancas y el Chimborazo en la Subregión Costanera del departamento de Córdoba, Colombia	Chacón-Pacheco, J. & Salcedo-López, J. C.	2017	conocer la percepción, amenazas y el uso de las especies de mamíferos no voladores, que ledan las comunidades campesinas en las localidades de Aguas Blanca	Relación Humano-Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>
Dieta de <i>Lontra longicaudis</i> en el río Espejo, Quindío, Colombia.	Pinillosa, L, Pérez-Torres, J y Botero-Botero, A	2018	descripción de la dieta de la nutria neotropical en el río Espejo (departamento del Quindío, Colombia) que puede servir como información de referencia para la protección de los recursos alimenticios de esta especie en el área de estudio.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>

Mamíferos del departamento de Córdoba-Colombia: historia y estado de conservación	Racero-Casarrubia, J., Ballesteros-Correa, J. & Pérez-Torres, J.	2015	contribuir al conocimiento de la diversidad de mamíferos de la costa norte de Colombia	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Distribución, abundancia y hábitat de la nutria de río Neotropical (<i>Lontra longicaudis</i>) en la cuenca del río Guaroco, Alto Magdalena, Colombia	Botero-Botero, Á., Delgado, P. & Gamba, R.	2017	Se evaluó la distribución y la abundancia relativa y se caracterizó el hábitat de la nutria neotropical (<i>L. longicaudis</i>) en temporada de bajas lluvias (julio de 2012) en los afluentes de la cuenca del río Guaroco, enclave seco de La Tatacoa, Huila, Colombia	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
MAMÍFEROS (MAMMALIA) DEL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, COLOMBIA	Ramírez-Chaves, H. E., Noguera-Urbano, E. A. & Rodríguez-Posada, M. E.	2013	Consolidar la información disponible sobre la fauna de mamíferos del departamento de Putumayo	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Mamíferos de agua dulce	Trujillo, F. et al	2006	revisión detallada sobre los mamíferos acuáticos, estado de conocimiento y amenaza	Conservación	<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>
Indicios de biomagnificación de Mercurio total (Hg) en las especies del género <i>Inia</i> (Cetartiodactyla: Iniidae) en los ríos Amazonas y Orinoco (Colombia)	Mosquera-Guerra, F. et al	2015	evaluar de forma preliminar el proceso de biomagnificación del Mercurio total (Hg) en las redes tróficas acuáticas para los ríos Amazonas y Orinoco (Colombia), a través de la determinación de la concentración de Mercurio total (Hg) en tejido de muestras obtenidas de dos individuos varados	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>

INVENTARIO DE MAMIFEROS GRANDES Y MEDIANOS EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL MUNCHIQUE, COLOMBIA	Mejia-Correa, S.	2009	conocer la riqueza y el estado actual de los mamíferos grandes y medianos en el Parque Nacional Natural Munchique, actualizar el inventario y servir como documento de referencia para la planificación de proyectos y estudios de conservación en el área y en la región.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Relación de las poblaciones humanas con los mamíferos silvestres del Sistema Cenagoso de Ayapel, Colombia	Toro-Ocampo, L.	2013	pretende mostrar las relaciones de las poblaciones humanas con los mamíferos silvestres del sistema cenagoso de Ayapel	Relación Humano-Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>
Mamíferos de la Estrella Fluvial de Inírida: ríos Inírida, Guaviare, Atabapo y Orinoco (Colombia)	Ferrer-Peréz, A. et al	2009	pretende aportar al ordenamiento de los recursos naturales en este ecosistema estratégico de la Orinoquia.	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>
MAMÍFEROS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO PATÍA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA, COLOMBIA*	Ramírez-Chaves, H. E., et al	2010	aportar al conocimiento de esta fauna y unificar la información disponible, para que sea utilizada como fuente de apoyo que conlleve a posteriores investigaciones en esta región tan importante y aún poco estudiada en términos biológicos.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad para mamíferos medianos y grandes de los bosques ribereños del río Bitá, Vichada, Colombia	Mosquera-Guerra, F. et al	2018	determinar la diversidad, el índice de abundancia relativa y los patrones de actividad de los medianos y grandes mamíferos asociados a los bosques riparios en la cuenca media y alta del río Bitá, Vichada, Colombia, con el fin de proporcionar insumos para el manejo y conservación de esta cuenca.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>

Inventario preliminar y uso de mamíferos silvestres por comunidades campesinas del sector oriental del cerro Murrucucú, municipio de Tierralta, Córdoba, Colombia	Racero-Casarrubia, J. & Gonzalez-Maya, J.F.	2014	se presenta una aproximación al conocimiento sobre el uso y aspectos de la cacería de los mamíferos por parte de las comunidades campesinas de este sector situado en la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Paramillo.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Mamíferos del departamento de Risaralda, Colombia	Castaño, J. H. et al	2017	presenta la lista actualizada de los mamíferos del departamento de Risaralda.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Conocimiento y Conservación de la Nutria Neotropical y los Peces del Alto Río Cauca en el Valle del Cauca	Botero-Botero, A. et al	2019	entender los factores que generan conflicto entre nutrias y humanos, con el fin de proponer recomendaciones básicas para mejorar nuestra relación como vallecaucanos con nuestros ríos, las Nutrias y los Peces, así como direccionar acciones que aporten a la disminución del deterioro de sus hábitats.	Educativo	<i>Lontra longicaudis</i>
PRIMERA APROXIMACIÓN A LOS CARNÍVOROS (MAMMALIA: CARNIVORA) DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE, CARIBE COLOMBIANO	Salcedo-Rivera, G. et al	2019	presentar la primera aproximación a la fauna de Carnívora (Mammalia) en el departamento de Sucre, Costa norte de Colombia, con datos sobre distribución por subregiones, conflictos, atropellamientos y enfermedades para las especies registradas.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
La nutria neotropical de la Gauajira	Morales-Betancourt, D	2015	aunar esfuerzos para realizar acciones conjuntas de la conservación de la nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) en el departamento de la Guajira	Educativo	<i>Lontra longicaudis</i>

HISTORICAL AND ACTUAL PRESENCE OF THE GIANT OTTER (<i>Pteronura brasiliensis</i>) ON THE LOWER META RIVER, DEPARTMENT OF CASANARE - COLOMBIA ORINOQUIA	Diaz, H. J. & Sanchez, I. M	2002	estimate the abundance and density of the giant otter population along the Orinoco river in the municipality of Puerto Carreno, Vichada, Colombia	Relación Humano-Nutria	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Population Structure and Genetic Diversity of the Endangered South American Giant Otter (<i>Pteronura brasiliensis</i>) from the Orinoco Basin in Colombia: Management implications and Application to Current Conservation Programs	Caballero, S. et al	2015	We studied population structure and genetic diversity of giant otters from Colombia's Orinoco basin using analyses of partial mitochondrial DNA control region sequences obtained from scat material.	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>
The giant river otter in El Tuparro National Park, Colombia.	Defler, T.	1986	censusing the giant river otter <i>Pteronura brasiliensis</i> for the Institute for the Development of Natural and Renewable Resources and the Environment (INDERENA)	Relación Humano-Nutria	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Report of an Adaptive Reintroduction of a Juvenile Giant Otter (<i>Pteronura brasiliensis</i>)	Morales-Betancourt, D.	2011	design and implement an adaptive reintroduction program for the giant otter (<i>Pteronura brasiliensis</i>).	Conservación	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Comportamiento de forrajeo en nutrias gigantes (<i>Pteronura brasiliensis</i>) estudio de caso en Santa Rosa de Sapuara, departamento de Guainía, Colombia	Chávez-Fontecha, E. et al	2019	sistematiza la información de observaciones realizadas sobre el comportamiento de caza de <i>Pteronura brasiliensis</i> , en la laguna del Sapuara en el departamento de Guainía, Colombia	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>

Interacciones negativas entre nutrias gigantes (<i>Pteronura brasiliensis</i>) y pesquerías locales en las cuencas del Amazonas y el Orinoco en Colombia	Trujillo, F. et al	2015	evaluation of the situation and the actions that local authorities are trying to implement with local communities	Relación Humano-Nutria	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Uso de hábitat de nutria gigante <i>Pteronura brasiliensis</i> , a través de rastros indirectos, en la zona de influencia de Puerto Carreño (Vichada-Colombia)	Díaz-Gómez, D. L. & Sánchez, P.	2007	identificar uso de hábitat de nutria gigante <i>Pteronura brasiliensis</i> , a través de rastros indirectos, en la zona de influencia de Puerto Carreño (Vichada-Colombia)	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Biología y conservación de la nutria gigante <i>Pteronura brasiliensis</i>	SK CARTER & FCW ROSAS	1997	compile information from available literature, unpublished documents and personal interviews to present a comprehensive review of the biology and current status of this species	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Aspectos de ecología trófica de la nutria gigante (<i>Pteronura brasiliensis</i>) y su interacción con la actividad pesquera en la estrella fluvial de Inírida, Guainía-Colombia	Mariaca Villavicencio, A	2018	Analizar la coexistencia entre pescadores y nutria gigante (<i>Pteronura brasiliensis</i>), con base en las interacciones tróficas y las percepciones humanas, que ocurre en la Estrella Fluvial de Inírida (Guainía-Colombia).	Relación Humano-Nutria	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Associations of the giant river otter (<i>Pteronura brasiliensis</i>) with freshwater dolphins (<i>Inia geoffrensis</i>).	Defler, T.	1983	Describe the associations of the giant river otter (<i>Pteronura brasiliensis</i>) with freshwater dolphins (<i>Inia geoffrensis</i>).	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>

Aproximación al uso y tráfico de fauna silvestre en Puerto Carreño, Vichada, Colombia	Cruz-Antía, D. & Gómez, J. R.	2010	brindar una aproximación al uso y tráfico ilegal de fauna silvestre en la ciudad de Puerto Carreño (Vichada, Colombia), con el fin de conocer cuáles son las especies de fauna silvestre más afectadas.	Relación Humano-Nutria	<i>Pteronura brasiliensis</i>
ESTUDIO POBLACIONAL; DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA Y CARACTERIZACIÓN ACUÁTICA DEL HÁBITAT DEL PERRO DE AGUA (<i>Pteronura brasiliensis</i>) EN EL ÁREA DE CAÑO LIMÓN Y SU ZONA DE INFLUENCIA	Armas-Mendoza, E. & Padilla-Puerta, A.	2010	1. Determinar la distribución y abundancia del perro de agua (<i>Pteronura brasiliensis</i>) en el área de Caño Limón y su zona de influencia. 2. Caracterizar el hábitat acuático determinando la riqueza y diversidad de peces que cohabitan con teronura brasiliensis y realizando un análisis fisicoquímico de los cuerpos de agua. 3. Evaluar las posibles amenazas para la conservación de la especie y dar recomendaciones para su manejo y conservación.	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>
Construcción de estrategias participativas de conservación para <i>Pteronura brasiliensis</i> y <i>Lontra longicaudis</i> en la cuenca del río Cuduyarí, Vaupes (Colombia)	Mosquera-Guerra, F. et al	2015	Construir estrategias participativas de conservación para <i>Pteronura brasiliensis</i> y <i>Lontra longicaudis</i> en la cuenca del río Cuduyarí, Vaupés (Colombia)	Conservación	<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>
Nutrias de la Orinoquia colombiana	Trujillo, F & Mosquera-Guerra, F.	2018	motivar a todas las personas para aportar a su conservación y la de los humedales donde habitan	Educativo	<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>

Plan de manejo y de conservación de especies amenazadas en la Reserva de Biósfera El Tuparro	Trujillo, F., Portocarrero, M. y Gómez, C.	2008	Pretende ser un aporte a la conservación de especies amenazadas y sus hábitats	Conservación	<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>
Nutrias de Colombia	Portocarrero, M. et al	2009	Generar el interés de todas las personas por la conservación de estas maravillosas especies y sus hábitats.	Educativo	<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>
Nutrias, los perros de agua y la gente del río Cuduyarí	Mosquera, F. et al	2014	Evaluación de las dos especies de nutria, <i>Pteronura brasiliensis</i> y <i>Lontra longicaudis</i> , presentes en el país y su relación con las comunidades indígenas cubeas en la cuenca del río Cuduyarí, municipio de Mitú en departamento de Vaupés.	Relación Humano-Nutria	<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>
Uso del hábitat por la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i> (Carnivora: Mustelidae) en la zona baja del río Roble, Alto Cauca, Colombia	Mayor-Victoria, Botero-Botero	2010	evaluar el uso del hábitat por la nutria neotropical en la zona baja del río Roble, alto Cauca, Colombia.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
PLAN DE MANEJO Y CONSERVACION DE LA NUTRIA NEOTROPICAL (<i>Lontra longicaudis</i>) EN LA JURISDICCION DE LA CAR CUNDINAMARCA	Mosquera-Guerra, F. et; al	2018	recopilar información necesaria para lograr plantear el plan de manejo y conservación de la especie para la Jurisdicción CAR Cundinamarca	Conservación	<i>Lontra longicaudis</i>

Distribución, uso de microhabitats y dieta de la Nutria Neotropical <i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818) en el cañon del río Alicante, Antioquia, Colombia	Arcila D. A.	2003	Aportar información sobre algunos aspectos ecológicos y biológicos de la población de nutria neotropical, <i>Lontra longicaudis</i> , presente en el río Alicante, municipios de Maceo y Puerto Berrio, Antioquia.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
ESTRUCTURA POBLACIONAL Y DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA NÚTRIA NEOTROPICAL DE RÍO (<i>Lontra longicaudis</i> , Olfers 1818) EN COLOMBIA	Parde-Baquero, D.	2015	(1) describir la estructura poblacional en Colombia, (2) determinar la diversidad genética de las poblaciones encontradas en las regiones de los Andes, la Orinoquia, el Caribe y el Amazonas colombiano, (3) determinar las relaciones filogenéticas entre las poblaciones de Colombia y Brasil, y (4) proveer información genética para el manejo de la población de la nutria de río Neotropical.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Dieta de la Nutria Neotropical <i>Lontra longicaudis</i> (Carnivora, Mustelidae) en la zona baja del río Espejo, Quindío, Colombia	Pinillos, L.	2009	Determinar la dieta y la disponibilidad de presas para la población de <i>L. longicaudis</i> presente en el río Espejo, Quindío Colombia	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Notable altitudinal range expansion of <i>Lontra longicaudis</i> (Carnivora: Mustelidae) in Colombian Paramos	Andrade-Ponce, G. & Angarita-Sierra, T.	2017	Conocer la distribución altitudinal de <i>L. longicaudis</i> en los páramos colombianos de Boyacá, Colombia.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Distribución de la Nutria (<i>Lontra longicaudis</i>) en la cuenca baja del río Sinú en el departamento de Córdoba	Núñez, G.	2017	Ofrecer la información contenida para uso externo con fines académicos e investigativos, y para aportar conocimiento de la distribución de esta especie en el departamento de Córdoba.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>

ASPECTOS TRÓFICOS DE <i>Lontra longicaudis</i> (CARNIVORA: MUSTELIDAE) EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO TUNIA, PARQUE NACIONAL NATURAL SERRANÍA DE CHIRIBIQUETE, COLOMBIA	Mosquera-Guerra, F. et al	2017	Describir los aspectos tróficos de la <i>L. longicaudis</i> en la cuenca baja del Río Tunia	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Plan de manejo para la conservación de las nutrias (<i>Lontra longicaudis</i> & <i>Pteronura brasiliensis</i>) en Colombia	Trujillo, F. et al	2016	Revisar el estado actual del conocimiento y conservación de las nutrias en el país, así como construir participativamente con las Autoridades Ambientales, Parques Nacionales Naturales, Institutos de Investigación, comunidades indígenas y pobladores rurales, las medidas de conservaciones necesarias para que estos mamíferos continúen habitando los diferentes ecosistemas acuáticos en el país	Conservación	<i>Lontra longicaudis</i>
EXTENSIÓN DE PRESENCIA Y ÁREA DE OCUPACIÓN DE LA NUTRIA NEOTROPICAL (<i>Lontra longicaudis</i>) EN LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA, ALTO CAUCA, COLOMBIA*	Botero-Botero, A. et al	2016	Cuantificar la extensión de presencia, el área de ocupación actual de la nutria neotropical	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Primer registro de la nutria tropical o lobito de río (<i>Lontra longicaudis</i> Olfers 1818) en el piedemonte Andino-Amazónico y comentarios sobre la distribución en Putumayo, Colombia	Noguera-Urbano, E. & Montenegro-Muñoz, S.	2011	se reporta por primera vez la presencia de la nutria neotropical (<i>L. longicaudis</i> Olfers 1818) en el piedemonte Andino-Amazónico	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>

CAPTIVE REPRODUCTION OF THE NEOTROPICAL OTTER IN THE SANTA FE ZOOLOGICAL PARK IN MEDELLIN, COLOMBIA	Arcila1, D.A. and Ramírez, M.	2004	informamos sobre la primera camada nacida en cautiverio en el Parque Zoológico Santa Fé en Medellín, Colombia.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Evento de depredación de Caiman crocodilus fuscus por <i>Lontra longicaudis</i> (Carnivora: Mustelidae) en el río Palomino, departamento de La Guajira, Colombia	Medina-Barrios, D. & Morales-Betancourt, D.	2015	se registra la depredación de una babilla juvenil (Caiman crocodilus fuscus) por parte de la Nutria Neotropical	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Distribución de la nutria <i>Lontra longicaudis</i> en la zona baja del río Sumapaz (Melgar-Ricourte, Cundinamarca Colombia)	Gomez-Espinoza, D.	2014	Determinar la distribución de la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i> en relacion con las condiciones bióticas, abióticas y antropicas en la zona baja del río Sumapaz	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
MAMÍFEROS EN RELICTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL DEL TOLIMA, COLOMBIA	García-Herrera, L. et al	2015	Documenta la diversidad y abundancia de mamíferos asociados a 3 áreas con diferente grado de perturbación en el norte del departamento del Tolima, Colombia.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
RIQUEZA, ENDEMISMO Y CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS DE COLOMBIA	Solari, S. et al	2013	Compilar los cambios recientes y adiciones realizados a partir de la propuesta de Alberico et al. (2000); proveer una nomenclatura base para futuros estudios a nivel taxonómico y geográfico, y contribuir, al menos parcialmente, a cerrar vacíos de información respecto a su distribución y estado de conservación.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>

Dieta de la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i> (Carnívora, Mustelidae) en el río Roble, Alto Cauca, Colombia	Mayor-Victoria, R. y Botero-Botero, A.	2010	Identificar las principales categorías alimentarias consumidas por <i>L. longicaudis</i> en la zona baja del río Roble	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
Ecología trófica de la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i> (Carnívora, Mustelidae) en el río La Vieja, alto Cauca, Colombia	Restrepo, C. y Botero-Botero, A.	2012	determinar la dieta de la nutria neotropical en el río La Vieja.	Ecología	<i>Lontra longicaudis</i>
IMPORTANCIA DE LOS PECES EN LA NUTRICIÓN DE LA NUTRIA GIGANTE DE RÍO	Álvarez-León, R	2009	conocer la dieta piscívora de una de las especies más representativa de la fauna acuática colombiana.	Ecología	<i>Pteronura brasiliensis</i>

A. Anexo 2: Matriz documental

Debido a la extensión del anexo, se adjunta una dirección url para poder visualizarlo

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1TXliBKjx_pKe_TVU1x4I2mvYlPJY-IgYUnO0j1UZx7g/edit?usp=sharing

B. Anexo 3: Material educativo

<https://datastudio.google.com/reporting/0ef051c1-9d1e-40de-9632-f08d4a8a6db6>

Referencias bibliográficas

Álvarez-Prieto, V. (2014). Diseño y construcción de un material de apoyo para el manejo de controladores analógicos con OP AMP.

Arias, F. G. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta. Fidas G. Arias Odón.

Bucher, E., Castro, G. y Floris, V. (1997). Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos. Washington, D. C. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Conservaci%C3%B3n-de-ecosistemas-de-agua-dulce-Hacia-una-estrategia-de-manejo-integrado-de-recursos-h%C3%ADdricos.pdf>

Cárdenas, M. A. (2018). Material educativo de apoyo como propuesta para abordar la inteligencia lógico-matemática, en grado cuarto, basado en la solución de problemas en el área de tecnología e informática. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/11515>.

Carter, S. K., & Rosas, F. C. (1997). Biology and conservation of the giant otter *Pteronura brasiliensis*. *Mammal Review*, 27(1), 1-26. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2907.1997.tb00370.x>

Castillo- Sarmiento, A. Y., Suárez-Gélvez, J. H. y Mosquera-Téllez, J. (2017). Naturaleza y Sociedad: relaciones y tendencias desde un enfoque eurocéntrico. *Revista Luna Azul*, Volumen 44, 348-371. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.21

Charre-Medellín, J. F., López-González, C., Lozano, A., & Guzmán, A. F. (2011). Conocimiento actual sobre la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el estado de Durango, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(4), 1343-1347.

Chiarani, M. C., Pianucci, I. G., García, B. E., Allendes Olave, P. A., Torres, V., Viano, H., ... & Leguizamón, M. G. (2010). Herramientas informáticas avanzadas para gestión de contenido digitales. In XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.

Correa Cárdenas, C. A. (2010). Diversidad genética e hipótesis de estructura poblacional para la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) entre la Orinoquía y Amazonía sumado a sus determinantes climáticas terrestres.

de Almeida, L. R., & Pereira, M. J. R. (2017). Ecology and biogeography of the Neotropical otter *Lontra longicaudis*: existing knowledge and open questions. *Mammal Research*, 62(4), 313-321.

Escobar D., González I., Amariles D., Benítez J.M. y Londoño M.C. (2016). Inventario de la diversidad de Colombia a nivel de especies. En: Gómez, M.F., Moreno, L.A., Andrade, G.I. y Rueda, C. (Eds). Biodiversidad 2015. Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.

Flórez-Arias, J. M. (21 de marzo 2020). ‘Tenemos la oportunidad de quitarle velocidad al coronavirus’: Duque. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/politica/gobierno/ivan-duque-ordena-cuarentena-en-toda-colombia-para-contener-el-coronavirus-475528>

Gabaudan, F. C. (2011). Ecología, la economía de la naturaleza según Ernst Haeckel. Panace@, Tremédica. Disponible en: https://www.academia.edu/3284751/Ecolog%C3%ADa_la_econom%C3%ADa_de_la_naturaleza_seg%C3%BAAn_Ernst_Haeckel

González-Montegudo, J. (2001). El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa: nuevas respuestas para viejos interrogantes. *Cuestiones pedagógicas*, 15, 227-246.

Groenendijk, J., & Hajek, F. Un método de campo fiable para determinar el género de las nutrias gigantes (*Pteronura brasiliensis*).

Groenendijk, J., Hajek, F., Johnson, P. J., Macdonald, D. W., Calvimontes, J., Staib, E., & Schenck, C. (2013). Demography of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Manu National Park, south-eastern Peru: implications for conservation. *PLoS One*, 9(8), e106202.

Grupo CASCADA. (2016). Grupo de Investigación CASCADA. Recuperado el 25 de marzo 2020 de <https://cascadagrupodeinve.wixsite.com/cascada>

Guelmes Valdés, E. L., & Nieto Almeida, L. E. (2015). Algunas reflexiones sobre el enfoque mixto de la investigación pedagógica en el contexto cubano. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(1), 23-29.

Guevara Patiño, R. (2016). O estado de arte na investigação: ¿Análise dos conhecimentos acumulados ou indagação por novos sentidos? *Folios*, (44), 165-179.

Hirsch Adler, A. (2006). Construcción de un estado de conocimiento sobre valores profesionales en México. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8(2),0 ISSN:. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15508207>

Hong, S., Do, Y., Kim, J. Y., Cowan, P., & Joo, G. J. (2017). Conservation activities for the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in South Korea traced from newspapers during 1962–2010. *Biological Conservation*, 210, 157-162.

IUCN. (2020). IUCN red list. UICN. Recuperado 13 de marzo de 2022, de <https://www.iucnredlist.org/species/12304/164577708>

Kaplún, M. (1995). Los Materiales de Autoaprendizaje: Marco para su elaboración. UNESCO, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Lasso, C. A., Córdoba, D. y Morales-Betancourt, M. A. (Ed.). (2017). XVI. Áreas clave para la conservación de la biodiversidad dulceacuícola amenazada en Colombia: moluscos, cangrejos, peces, tortugas, crocodílidos, aves y mamíferos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 353 pp.

Martínez Escárcega, R. (2013). Reflexiones sobre el concepto de estado de conocimiento. XII CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. Recuperado en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v12/doc/0302.pdf>

Martínez, A. U. C., & Quiterio, A. E. L. (2015). El uso del estado del conocimiento en investigación educativa y su relación con las tradiciones de investigación como ejes orientadores. Una sugerencia analítica. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, (10), 21-34.

Mayor-Victoria, R., & Botero-Botero, A. (2010). Dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) en el río Roble, Alto Cauca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 15(1), 237-244.

Medellín, R. A. F. Molina, F. Tinoco, C. Valiente, A. Sarukhán, A & Vázquez, E. (2011). Ecología y conservación los grandes retos de este siglo. *Ciencias*. núm. 103. Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 42-49

Montenegro, O. L. (2009). La conservación biológica y su perspectiva evolutiva. *Acta Biológica Colombiana*, 14, 255-268.

Monterrubio-Rico, T. C., & Charre-Medellín, J. F. (2014). Distribución geográfica y ecológica de la nutria de río neotropical (*Lontra longicaudis*) en Michoacán, México. *Therya*, 5(1), 277-288.

Mosquera- Guerra, F., Velandia-Barragán, C., Rojas, J. E., Ospina-Posada, V., Caicedo-Herrera, D., Cortes-Ladino, A. M. y Trujillo, F. (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.

Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2008). *Fundamentos de Ecología*. Cengage Learning. São paulo.

Pardo Muñoz, L. K., & Tijaro Gonzales, V. U. (2014). Diseño E Implementación De Estrategias Didácticas Para La Conservación De La Nutria Neotropical Del Río La Vieja Con Estudiantes De La Institución Educativa La Popa Sede Mora Hermanos, La Tebaida, Quindío.

Portocarrero Aya, M; Morales-Betancourt D; Díaz D. L.; Millán J.P. (2009). Nutrias de Colombia. Fundación Omacha-Fundación Horizonte Verde. Proyecto Pijiwi-Orinoko. Bogotá. 40p. Recuperado en: <http://omacha.org/wp-content/uploads/2019/06/cartilla-nutrias-de-colombia.pdf>

Primack, R. (2001). *Conservation Biology in Action: Case Studies*. e LS.

Restrepo, C. A., & Botero-Botero, Á. (2012). Ecología trófica de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) en el río La Vieja, alto Cauca, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 16(1), 207-214.

Robles Rincón, R. V. (2021). Guardianes de la biodiversidad: una propuesta pedagógica para la conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en el departamento del Magdalena.

Roldán-Pérez, G. & Ramírez-Restrepo, J. J. (2008). La contaminación del agua. En G. Roldán-Pérez & J. J. Ramírez Restrepo, *Fundamentos de la limnología tropical* (2.a ed., pp. 347–356). Universidad de Antioquia.

Ruedas-Marrero, M. R., Cabrera, M. M. R., & Nieves, F. (2008). Hermenéutica: la roca que rompe el espejo. *Investigación y postgrado*, 24(2), 181-201. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/658/65817287009.pdf>

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri, Metodología de la Investigación*.

Sánchez- Olavarría, C. (2018). La construcción del estado del arte: una estrategia de formación en posgrado. En *Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación Currículum 2017 /Año 3, No. 3*. Disponible en: [E204.pdf \(posgradoeducacionuatx.org\)](https://posgradoeducacionuatx.org/E204.pdf)

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2010). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3*. Montreal, 2010. 94 páginas

Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia SiB Colombia. (4 de junio de 2020). Biodiversidad en Cifras 2020. <https://sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras-2020/>

Sosa, J. R. (2003). Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa. *Investigación educativa*, 7(12), 23-40.

Suárez-Mayorga A.M. (Ed.). (2007). *Guía del administrador de información sobre biodiversidad*. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia –SiB–, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia.

Trujillo, F. y Mosquera-Guerra, F. (2018). *Nutrias de la Orinoquia colombiana*. Cepsa y Fundación Omacha. Bogotá D. C., Colombia. 172 p.

Trujillo, F., Caicedo-Herrera, D., Mosquera-Guerra, F., Botero-Botero, A. & Avella, C.E., 2016.- *Plan de Manejo para la Conservación de las Nutrias (Lontra longicaudis y Pteronura brasiliensis) en Colombia*. Ed. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Omacha, Bogotá, Colombia.

Vargas, M. G., Higueta, C. G., & Muñoz, D. A. J. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442.

Weiss, E. (2003). *El campo de la investigación educativa 1993-2001*. México: Grupo Ideograma Editores. Recuperado en: https://www.academia.edu/7299435/El_campo_de_la_investigaci%C3%B3n_educativa

Zhang, L., Wang, Q., Yang, L., Li, F., Chan, B. P. L., Xiao, Z., ... & Fan, P. (2018). The neglected otters in China: Distribution change in the past 400 years and current conservation status. *Biological Conservation*, 228, 259-267.