

**DIETA DE LA NUTRIA NEOTROPICAL *Lontra longicaudis* (CARNIVORA,
MUSTELIDAE) EN LA ZONA BAJA DEL RÍO ESPEJO, QUINDIO, COLOMBIA.**

LAURA PATRICIA PINILLOS COLLAZOS

TRABAJO DE GRADO
Presentado como requisito parcial
Para optar al título de

BIÓLOGA

Jairo Pérez-Torres
Director

Álvaro Botero-Botero
Codirector



POTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOLOGÍA

Bogotá D.C

Diciembre 2 de 2009

NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de julio de 1946

"La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus tesis de grado. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque los trabajos de grado no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la Verdad y la Justicia"

A mi héroe
Por estar siempre rescatándome.
Gracias por traerme hasta acá.

AGRADECIMIENTOS

Los personajes principales: Papá y mamá, gracias por aguantarse sin “quejarse” y enseñarme que hay que ser berraco y guerrero para conseguir lo que se quiere, pero con esfuerzo.

A Dan por existir e inspirarme y a Suki por la compañía. A las abuelitas por estar siempre pendientes, prestarme su casa y estar cuidando de mí durante todo este tiempo y a mi tía por ser mi madre sustituta y estar cada vez que necesité algo, lo que fuera, hasta un regaño. Los adoro.

A Jairo, por mostrarme lo que soy, por confiar en mí, por tenerme paciencia y enseñarme un millón de cosas de la ciencia y de la vida.

A Álvaro, por transmitirme con cariño su conocimiento y su amor por la nutria, abriéndome las puertas de su hogar, de su Quindío y enseñarme a quererlo como si fuera mío.

A todos los que me acompañaron en el río, Aleja, Chiqui, Jhon y su novia, don Primitivo y sobre todo a Memo y Juan, por ser pacientes con mi torpeza, por hacerme reír, conocer parte de sus vidas y de sus familias, por aparecer en el momento indicado y por rescatarme, no solo del río. Los quiero con todo mi corazón y les deseo lo mejor.

A los que me ayudaron a procesar las muestras, tomar fotos o lo que fuera: Adriá y Diego mil gracias.

A todos los del laboratorio de Ecología Funcional de la Javeriana por sus correcciones, ánimos, conocimientos, risas, chismes, tinto, murciélagos muertos y hacerme sentir como en mi casa cada vez que entraba al LEF. Son los más pilos, no lo olviden.

Nata y Dani, por aparecer en mi vida y llenarla de felicidad, esperanza, risas, traspasadas porque “estudiando” y amor. Elkin, por hacerla más crocante y divertida. Maurito, por enseñarme a levantarme, sacudirme y seguir caminando. Lorena, por su amistad, sus consejos, sus ayudas y sus regaños. Al petit bonsai, por su amistad que me ha dado tanto ánimo. Helena, por sus conversaciones inapropiadas para unas niñas decentes en el messenger. Julita Barrientos, por su amistad. Yoncito, por decirme cosas bonitas y ser mi amigo. Lichi, por sus crespos y sus

particulares consejos y Camila, por brindarme su compañía en el río La Vieja, en la banquita de afuera del lab y hasta en el gimnasio. Ustedes son los parceros de la fila de atrás que nunca olvidaré.

A Julián Jiménez, por acompañarme aunque fuera hasta la mitad del camino y haberme permitido soñar por un rato y a Esteban, por su particular forma de hacerme reír.

A las del principio de esta historia, Lina, Carolina, Oriana, Natalia, Trigo y Gangy por todo, niñas por todo lo que hicieron por mi desde el principio. Las amo y le deseo a cada una lo mejor.

También quiero agradecerle a los perjudicadores por las noches de diversión, pero especialmente al vaquero por sus piropos y largas horas de risa en el messenger.

A gus por estar conmigo toda la vida y nunca dejarme solita y a Diez, por acompañarme hasta la madrugada a nutrir y ayudarme con cuanto cosa se me ocurría.

Nash, Pao, Iván y Mile: Ustedes son los protagonistas de mis historias, son los personajes básicos que así sea en la distancia siempre me han hecho sentir que soy importante para ustedes. Mi vida no sería la misma si no hicieran parte de ella y espero que siempre estén ahí. Los amo con todo mi corazón. Pao acuérdate: “One day we're gonna live in Paris”.

Finalmente, al personaje del skype, que a pesar de su ausencia, la distancia, el tiempo y todas esas cosas aburridoras, sigue ahí, llenándome de ánimos cuando siento que ya no puedo más, estando disponible a si sea cibernéticamente cada vez que puede y que aunque no esté me hace feliz. Gracias por septiembre, por tus palabras, tu tiempo y por creer en mi.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	12
2. REVISIÓN DE LITERATURA	15
2.1 Características generales de <i>Lontra longicaudis</i>	15
2.2 Hábitat de <i>Lontra longicaudis</i>	16
2.3 Disponibilidad de presas	17
2.4 Características de la dieta de la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i>	18
2.5 Estudio de la dieta	19
3. MATERIALES Y METODOS	20
3.1 Descripción de la Investigación	20
3.2 Área de estudio	20
3.4 Variables de estudio	22
3.5 Métodos	23
3.6 Evaluación de la Dieta	25
3.7 Disponibilidad de presas	26
3.8 Análisis de la Información	26
3.8.1 Porcentaje de frecuencia relativa de ocurrencia para las categorías alimentarias	26
3.8.2 Proporción de probabilidad de captura de las categorías alimentarias	26
3.8.3 Frecuencia relativa de ocurrencia para la población de peces, disponibilidad de presas.	27
4. RESULTADOS	28
4.1 Dieta	28
4.2 Disponibilidad de presas	31
5. DISCUSION	32
5.1 Dieta	32
5.2 Odds Ratio	35
5.3 Disponibilidad de presas	35
5.4 Efectos del hábitat sobre la dieta	36
5.5 Implicaciones para la conservación	37
6. CONCLUSIONES	39
7. RECOMENDACIONES	40
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
9. ANEXOS	48
Anexo 1. Heces de nutria en diferentes estados	48
Anexo 2. Tamices para lavado de las heces	49
Anexo 3. Categorías alimentarias de la nutria	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Zona de estudio. Río Espejo, Quindío, Colombia.	21
Figura 2. Zona de muestreo, puntos positivos (puntos donde se encontraron las heces) río Espejo, Quindío (Colombia)	24
Figura 3. Clases taxonómicas consumidas por la nutria neotropical en la zona baja de río Espejo	28
Figura 4. Géneros de peces consumidos por la nutria neotropical en la zona baja del río Espejo	29
Figura 5. Radios de probabilidad de las tres clases taxonómicas identificadas dentro de la dieta de la nutria neotropical (Peces, Mamíferos, Aves).	30
Figura 6. Radios de probabilidad de los siete géneros de peces identificados dentro de la dieta de la nutria neotropical.	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Presas de la nutria neotropical y su porcentaje de frecuencia de ocurrencia total 29

RESUMEN

Se realizó una descripción de la dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* en el río Espejo localizado en el departamento del Quindío, Colombia. Este se caracteriza por ser uno de los ríos con niveles más altos de contaminación dentro de la cuenca hidrográfica del río La Vieja.

Para la realización de esta investigación se plantearon como objetivos realizar una descripción de la dieta de la población de nutria neotropical, determinar el porcentaje de frecuencia de ocurrencia de las principales categorías alimentarias que constituyen su dieta y determinar el porcentaje de frecuencia de ocurrencia de las potenciales presas que están siendo ofrecidas por el río para el consumo de la nutria. Se realizaron 9 salidas en el mes de Julio de 2009 donde se recorrieron 5627 m de la zona baja del río en busca de heces, colectando un total de 131.

La dieta de la nutria neotropical se compone básicamente de peces obteniendo un porcentaje de frecuencia de ocurrencia del 97,22% siendo el género *Hypostomus* el más consumido con un porcentaje de 73,15%. Se identificaron otros ítems alimentarios de la dieta tales como mamíferos y aves. La nutria neotropical es una especie generalista con preferencia por los peces aunque también hace uso de otro tipo de recursos dependiendo de la abundancia de las presas.

ABSTRACT

This work describes the diet of the neotropical otter *Lontra longicaudis* present in the Espejo river (Quindío –Colombia) which shows one of the highest contamination levels within La Vieja river basin. The objectives of this work were to describe the diet of the neotropical otter population living in the Espejo river, to determine the occurrence frequency percentage of the main feeding categories that constitute its diet and finally to determine the occurrence frequency percentage of the potential prey that are being offered by the river for the otter consumption. During the month of July (2009), I made nine field trips where I covered 5627m from the low river zone looking for otter feces. It was collected 131 samples of otter fecal matter. Based on these samples, it was identified that the diet of the neotropical otter is basically composed by fishes (97.22%) being the genus *Hypostomus* the most representative (73.15%). Other feeding items were identified such as mammals and birds. It was concluded that *Lontra longicaudis* is generalist with some preference to fishes though it is able to use other resources depending on prey abundance.

1. INTRODUCCIÓN

Según Begon *et al* (2006) la depredación juega un papel significativo en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que hace parte del flujo de energía y materia de este. Las relaciones entre depredador – presa facilitan la comprensión de la dinámica ecológica de los ecosistemas. Esta relación es importante ya que si la población de presas se encuentra sujeta a cambios en su densidad poblacional, se pueden presentar cambios en la población depredadora y viceversa (Begon *et al.* 2006).

Lontra longicaudis (Olfers 1818) es un depredador fundamental en los ambientes tropicales, ribereños y templados, ubicándose en el nivel más alto de la cadena trófica (Gallo *et al.* 2008), lo que conlleva a que efectúe un papel como indicador del estado de contaminación del río donde se encuentre (Peres & Martínez 2007), a la vez que ejerce una labor reguladora de las comunidades acuáticas presentes en el (Waldemarin 2004).

A pesar de la información proporcionada por algunos estudios, aún se desconocen algunos aspectos ecológicos de las nutrias en gran parte del eje cafetero y más específicamente en el río Espejo en donde se ha confirmado la presencia de diferentes poblaciones de nutrias (Botero-Botero en prensa). Estudios realizados sobre la determinación de la residualidad de plaguicidas y variación en los parámetros fisicoquímicos de este río, encontraron altos niveles de contaminación debido a las actividades antrópicas que se ejercen a las cercanías de él tales como, el vertimiento de aguas residuales industriales y urbanas, junto con actividades agrícolas y ganaderas (Londoño *et al.* 2007).

Aún falta información en los aspectos ecológicos de la nutria particularmente en el río Espejo, así como información escasa sobre el ciclo biológico, lo cual limita el desarrollo de planes de manejo y medios de conservación adecuados, por lo que se espera realizar una descripción de la dieta y de la disponibilidad de presas para la población de la nutria neotropical presente en el río Espejo.

EcoAndina/WCS Colombia, a través del Sistema Regional De Áreas Protegidas (SIRAP) determinó a la nutria neotropical, como una de las especies focales para la zona del Eje Cafetero, con las que se espera trabajar en la implementación de protocolos y planes adecuados para el manejo y la conservación de esta especie (Ríos 2004). De igual forma Trujillo & Acila (2006) proponen como medidas para la conservación de la nutria neotropical, ampliar estudios sobre la distribución y estado poblacional, acompañado de sistemas de información geográfica que aporten datos que permitan hacer seguimientos de las actividades que induzcan amenaza para la especie, así como investigación que aporte información sobre aspectos ecológicos de dieta y abundancia, particularmente en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, donde el estudio y la investigación de dichos aspectos aporta datos significativos para el desarrollo de futuros planes de manejo y conservación.

El propósito de este proyecto fue realizar una descripción de la dieta de la nutria neotropical en el Río Espejo ubicado en el departamento del Quindío. Caracterizado por presentar una alta degradación del hábitat, lo cual puede estar afectando la densidad poblacional de la especie. Conocer el tipo de dieta, aporta al conocimiento de uno de los aspectos ecológicos más importantes y da una aproximación acerca del estado de contaminación en el que se encuentra el río; de igual forma, se hace posible evidenciar si la intervención antrópica puede estar afectando al mismo a partir de la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las categorías alimentarias que están siendo aprovechadas por la población de *L. longicaudis* presente en el río Espejo en un hábitat donde se ve enfrentada a una fuerte presión antrópica?

Los resultados de este proyecto pueden ser útiles para la realización de planes de manejo y conservación de la nutria neotropical donde fundaciones como la WCS Colombia, Fundación Omacha y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el desarrollo del plan de acción de mamíferos acuáticos en Colombia y la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ entre otros, pueden basar parte de sus estrategias de conservación en los datos proporcionados por este trabajo, teniendo como objetivo general determinar la dieta y la disponibilidad de presas para la población de *L. longicaudis* presente en el río Espejo Quindío, Colombia y desarrollándola a través de los siguientes objetivos específicos:

1. Describir la dieta de la población de *L. longicaudis* presente en el río Espejo.
2. Determinar el porcentaje relativo de frecuencia de ocurrencia de las principales categorías alimentarias que constituyen la dieta de *L. longicaudis* en el río Espejo.
3. Determinar el porcentaje relativo de frecuencia de ocurrencia de las potenciales presas que están siendo ofrecidas por el río para el consumo de *L. longicaudis*.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Características generales de *Lontra longicaudis*

La nutria neotropical tiene una longitud total aproximada de 1.2m y su peso es alrededor de 12kg a 15kg, aunque los machos pueden llegar a ser 25% mas pesados que las hembras, otorgándole esta característica el dimorfismo sexual. Su pelaje es impermeable y se encuentra dispuesto en dos capas, es corto y bastante denso para aislarlas térmicamente. Su color en el dorso es marrón brillante, convirtiéndose en amarillo o blanco en la zona del labio superior, el vientre, garganta y zona inferior de las mejillas. Son mamíferos con cuerpo hidrodinámico especialmente estructurado para el nado y el buceo. Sus patas son cortas y presentan una membrana interdigital gruesa la cual es utilizada como remo cuando se encuentran sumergidas en el agua. Su cola es larga, ancha en la base y angosta en la punta, estructurada para dar dirección al nado. Presenta un cráneo pequeño, alargado y aplanado con un hocico corto y achatado. Sus orejas se caracterizan por ser pequeñas y redondeadas las cuales poseen una membrana que las protege mientras se encuentran en el agua (Eisenberg 1989, Emmons 1990, Lariviere 1999 y Kruuk 2006).

Es usualmente solitaria, sin embargo ha sido observada en grupos de máximo tres individuos compuesta por la hembra y sus crías. El macho por lo general acompaña a la hembra durante el celo y el resto de su vida generalmente es solitaria. Sus hábitos de forrajeo son diurnos y la mayoría de sus actividades son realizadas durante el día, raramente efectúa actividades en la noche, aunque dependiendo de su distribución, en algunos lugares, la nutria puede tener hábitos completamente nocturnos provocados por la presencia humana (Lariviere 1999).

Su distribución va desde el Noreste de México, pasando por todo Centro América, parte de Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil hasta el sur de Uruguay, Paraguay y el norte de Argentina hasta la provincia de Buenos Aires, con distribuciones altitudinales que van hasta los 3885 metros sobre el nivel del mar (Lariviere 1999 y Castro-Revelo & Zapata-Ríos 2001).

En Colombia *L. longicaudis* se encuentra distribuida entre las vertientes Atlántica y Pacífica que atraviesan la región Andina, encontrándola en alturas de hasta 2800 metros sobre el nivel del mar y en valles como los del Magdalena y el Cauca. También en cuencas como las de los ríos Sinú,

San Juan, Orinoquia y en la región Amazónica (Botello 2004). Se ha reportado su presencia en los flancos de las Cordilleras Occidental Oriental y Central, así como en la Amazonía, Orinoquia, La Serranía de la Macarena, zonas con ciénagas como Santa Marta y Barranquilla, Flanco occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta y en el centro y sur de los departamentos de la Guajira, Choco, Cuaca y Nariño (Trujillo & Arcila 2006).

En el departamento del Quindío *L. longicaudis* se encuentra distribuida en la cuenca del río La Vieja en ríos como Quindío, Espejo, El Roble y Barbas, donde se ha observado una reducción significativa de su población a lo largo de los años (Botero-Botero en prensa).

2.2 Hábitat de *Lontra longicaudis*

La nutria neotropical se encuentra en diferentes tipos de hábitats acuáticos de agua dulce, como ríos, lagunas, lagos y arroyos con cursos rápidos y aguas claras en zonas tropicales generalmente con climas templados. También se encuentra en ciénagas y ambientes costeros del océano. Estos hábitats se caracterizan por la presencia de una vasta vegetación ribereña, la cual favorece el establecimiento de refugios a las orillas del río, los que utilizan como sitio de resguardo para sus crías, descanso y acicalamiento (Larivière 1999 y Kasper *et al.* 2004).

El deterioro de la vegetación ribereña y de la calidad del agua es causa de la disminución de las poblaciones de nutria neotropical ya que estos afectan la posibilidad de conseguir refugio y alimento (Botello 2004 y Kasper *et al.* 2004) aunque según Larivière (1999) a pesar de esta situación es posible encontrar a la nutria en sitios donde hay actividad humana y que presenta una rápida adaptación a los cambios medioambientales, sin embargo se ha podido establecer que alcanzan una mayor abundancia en los lugares donde los establecimientos humanos son bajos (Larivière 1999).

En cuanto al estado de conservación de la nutria es reportada por la IUCN como especie con datos insuficientes (IUCN 2008) y se encuentra reportada en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES Apéndice I). En Colombia la especie se encuentra en estado vulnerable (VU) ya que se ha observado un deterioro en la calidad de hábitat lo que produce disminuciones en las poblaciones. Como medidas de conservación, la

nutria se encuentra protegida por las resoluciones 574 y 848 de Julio de 1969 del expedida por el Inderena donde se prohíbe la caza y se instituye su veda, pero en la mayoría del país existe falta de datos en cuanto a su estado poblacional (Trujillo & Arcila 2006).

En los ecosistemas donde se encuentra la nutria, cumple un papel importante como depredador controlando así los tamaños de poblaciones de comunidades acuáticas principalmente de peces (Gallo *et al.* 2008 y Waldemarin 2004) ejerciendo una labor como indicador del estado de la ecología y la conservación del mismo (Peres & Martínez 2007).

2.3 Disponibilidad de presas

La depredación hace parte del intercambio de materia y energía de los ecosistemas, lo que hace de vital importancia las relaciones depredador – presa para comprender el dinamismo de los ecosistemas por medio de los cambios que puedan experimentar tanto las poblaciones de predadores como las poblaciones de las presas, haciendo evidente que los cambios en la densidad poblacional de alguna de las dos ejerce cambios sobre la otra (Begon *et al.* 2006).

En la naturaleza, muchas especies consideradas como depredadoras tienen un amplio espectro de presas de las cuales pueden alimentarse para sobrevivir. Sin embargo, aunque tienen la capacidad de consumir recursos diferentes, exhiben cierta preferencia por alguno de ellos. Esto se ha observado claramente en estudios de dieta para depredadores generalistas, donde la proporción de determinado tipo de alimento incluido en la dieta de un organismo, es mayor a la proporción de este mismo alimento disponible en el ambiente. Para tener un amplio conocimiento acerca de las preferencias alimentarias de un organismo en la naturaleza, no es suficiente solo con conocer de que se compone la dieta, sino que se hace necesario conocer cuál es la disponibilidad que se tiene del recurso evaluando todo el hábitat desde el punto de vista del organismo estudiado (Begon *et al.* 2006).

La dieta de la nutria neotropical *L. longicaudis* es estacional, (Quadros & Monteiro 2001) donde dependiendo de la época del año en que se encuentre, la cantidad de los diferentes ítems consumidos varia dependiendo de la abundancia relativa que el recurso presente en determinadas

épocas del año. Esto lleva a que la disminución de las presas ocasione una mayor competencia por recursos y disminuya las poblaciones de nutrias (Gallo 2008).

2.4 Características de la dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis*

La dieta es un factor importante que define el tamaño del nicho de un organismo haciendo que su estudio permita conocer la disponibilidad que tiene del recurso, que tipo de factores limitan una población, que competencias se desarrollan entre comunidades y permite evaluar las interacciones que se pueden presentar entre predador-presa en los diferentes tipos de hábitats. Por medio de este tipo de investigaciones se puede facilitar el diseño de estrategias de conservación adecuadas para determinadas especies que se puedan encontrar en riesgo de extinción (Kruuk 2006).

Se pueden encontrar dos tipos de individuos en la naturaleza que se clasifican según su dieta. Unos son generalistas, que se caracterizan por utilizar gran variedad de presas de diferentes especies para satisfacer sus necesidades energéticas. Los generalistas habitualmente tienen un rango de preferencia por determinado tipo de presas cuando tienen gran disponibilidad, consumiendo así, la de mayor preferencia cuando el recurso es abundante hasta la de menor preferencia cuando el recurso es escaso. El otro grupo de organismos se define como especialistas, y se caracterizan por consumir solo un determinado tipo de recurso. Este grupo no hace uso de otros recursos diferentes que no sean los que ya tiene definidos en su dieta y es por este motivo que la existencia de cualquier factor limitante que afecte la disponibilidad del recurso utilizado por el organismo, incide de manera significativa sobre las poblaciones reduciendo su tasa de natalidad y aumentando su tasa de mortandad (Begon 2006).

La nutria neotropical puede considerarse una especie generalista y su dieta ha sido particularmente estudiada por medio del análisis de las heces (Kruuk 2006). A pesar de tener esta condición generalista la nutria tiene como preferencia en su dieta el consumo de peces, lo que ha sido constatado en numerosas investigaciones en países como México, Colombia y Brasil donde se observa que el ítem de mayor consumo por *L. longicaudis* son los peces. Otros ítems consumidos por la nutria son crustáceos marinos, mamíferos, anfibios, aves, reptiles y en algunas ocasiones frutos (Quadros *et al.* 2001, Arcila 2003, Kruuk 2006 y Gallo 2008).

Trabajos realizados en Colombia como el de Arcila (2006) han evaluado la distribución, la dieta y el uso de los microhabitats de *L. longicaudis* en el río Alicante, Antioquia, donde se determinó que la nutria neotropical se alimenta principalmente de peces, seguido de crustáceos e insectos. Además se estableció que la destrucción del hábitat es la principal amenaza para su conservación, ya que dificulta el establecimiento de las poblaciones, debido al deterioro de la vegetación ribereña lo que imposibilita el establecimiento de refugios y los altos grados de contaminación del agua afectan la disponibilidad de alimento. Mayor-Victoria (2008) hizo una aproximación a la dieta y el uso del hábitat para el río el Roble en el departamento del Cauca, constatando la importancia de la vegetación ribereña ya que esta contribuye en el establecimiento de refugios y describiendo que la nutria neotropical es una especie que se alimenta principalmente de peces, siendo la familia Loricariidae la de mayor consumo pero resaltando su comportamiento oportunista en cuanto a la dieta, ya que hace uso de otro tipo de categorías alimentarias.

2.5 Estudio de la dieta

Para el estudio de la dieta de la nutria neotropical, el método más utilizado ha sido la evaluación por medio de las heces, donde se reconocen los fragmentos de las diferentes categorías alimentarias consumidas por *L. longicaudis*.

La nutria neotropical es una especie que por lo general defeca en sitios particularmente visibles, como rocas, troncos parcialmente sumergidos y orillas de los cuerpos de agua. Sus heces se caracterizan por tener una forma cilíndrica con tamaños que pueden alcanzar más de 12cm de largo. Las heces generalmente son bien definidas y presentan algunas partes duras las cuales pueden ser producidas por las escamas de los peces que ingiere. Por lo general estas heces se encuentran separadas pero en determinadas ocasiones se pueden encontrar más de dos y de diferentes eventos de defecación, caracterizándose por tener un olor particular a pescado lo que las hace fácilmente ubicables. Dicho olor también es producido por un tipo de secreción mucosa originada por la glándula anal. Esta secreción es empleada por la nutria para la comunicación y marcaje de territorio (Groenendijk *et al.* 2005).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción de la Investigación

Se manejaron tres variables de respuesta; la primera fue el porcentaje de frecuencia de cada una de las categorías alimentarias encontradas.

La unidad de respuesta para esta variable fue cada una de las heces encontradas a lo largo del transecto recorrido. La unidad de muestreo para dicha variable fue el transecto.

La segunda variable de respuesta fue la proporción de la probabilidad de ser consumido por la nutria de cada uno de los ítems alimentarios.

La unidad de respuesta para esta variable fue cada una de las categorías alimentarias identificadas dentro de la dieta de la nutria. La unidad de muestreo para esta variable fueron las heces encontradas durante el muestreo.

La tercera variable de respuesta fue la frecuencia de los peces colectados durante los eventos de pesca.

La unidad de respuesta es cada una de las especies de peces que se coleccionen y se identifiquen como potenciales presas de la nutria a lo largo del transectos recorridos. La unidad de muestreo para esta variable fue el transecto recorrido.

3.2 Área de estudio

El río Espejo se encuentra en la zona nororiental del departamento del Quindío, originándose a 1300 m en el puente de Pantanillo en el municipio de Montenegro y desemboca en el río La Vieja al occidente del municipio de La Tebaida. Su longitud es de 40.14 km y el área de la cuenca es de 159 km² (Figura 1).

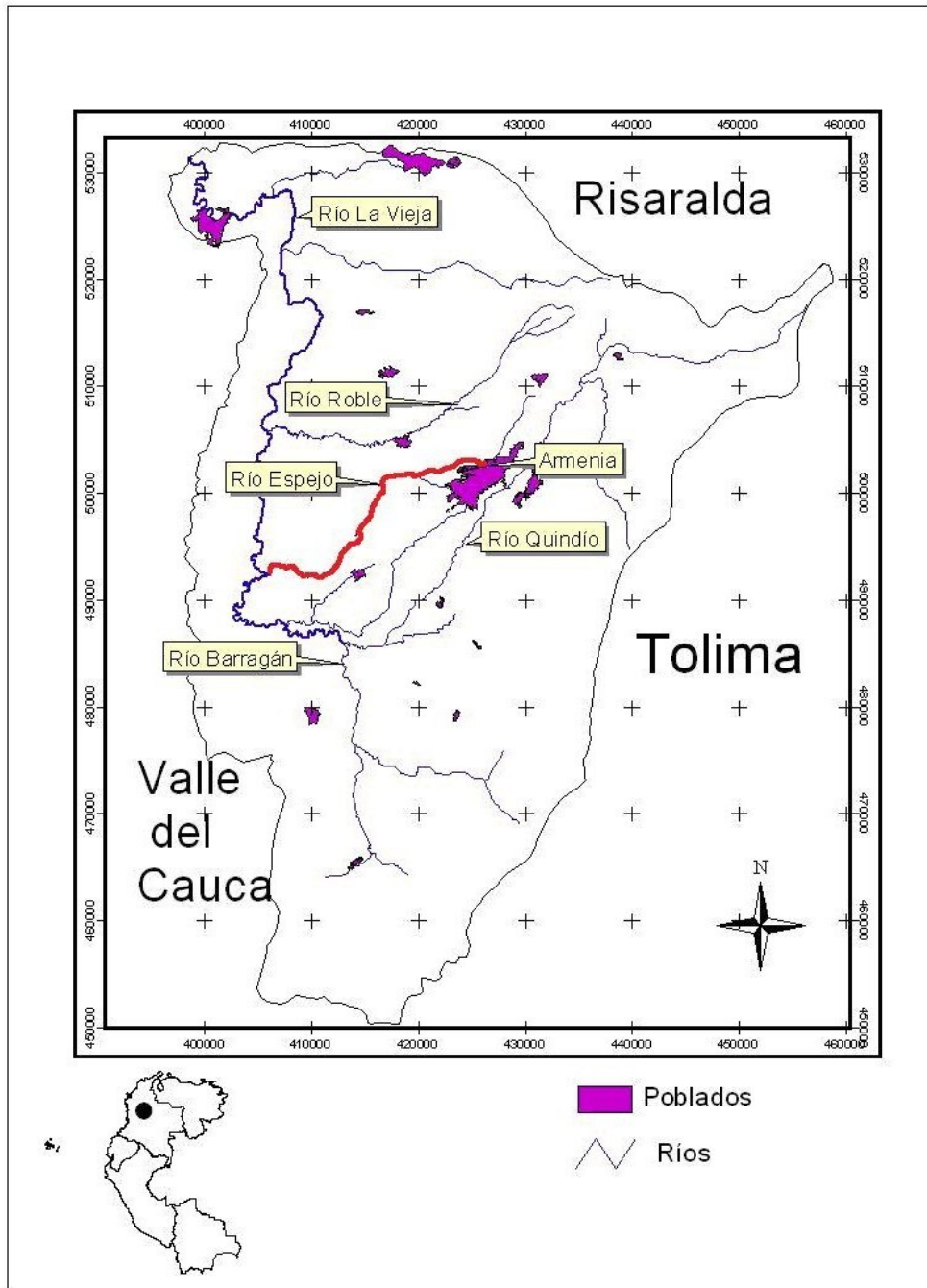


Figura 1. Zona de estudio. Río Espejo, Quindío, Colombia.

Este río cuenta con gran cantidad de afluentes como las quebradas La Coqueta, La Blanquita, El Vadeo, Anapoima, El Reposo, Bisarabia, La Montaña, La Combia, Armenia, La primavera, La

Valencia, Hojas anchas, Arabia, Cajones y Los Micos, entre otras. Formándose por la unión de Hojas Anchas y Armenia.

El río Espejo en la actualidad presenta una grave situación debido al poco manejo sanitario de las aguas que se vierten, provenientes de actividades industriales, domésticas y agrícolas se practican en las cercanías del río, ya que es utilizado como vertedero (Londoño *et al.* 2007). Las situaciones anteriormente descritas hacen que los niveles de oxígeno se vean afectados por dichas actividades, principalmente en la zona media del río donde desemboca la quebrada Armenia, exhibiendo baja calidad del agua, cambios en su coloración y altos niveles de turbiedad, lo cual podría estar afectando la ictiofauna, principal componente de la dieta de *L. longicaudis* (Arias *et al.* 2001 y CRQ 2005).

3.3 Población de estudio y muestra

La población de estudio que se evalúo en este proyecto es la población de nutrias presente a lo largo del río Espejo en el departamento del Quindío, Colombia.

Las muestras corresponden a las heces encontradas en los recorridos de muestreo en las dos orillas del río Espejo.

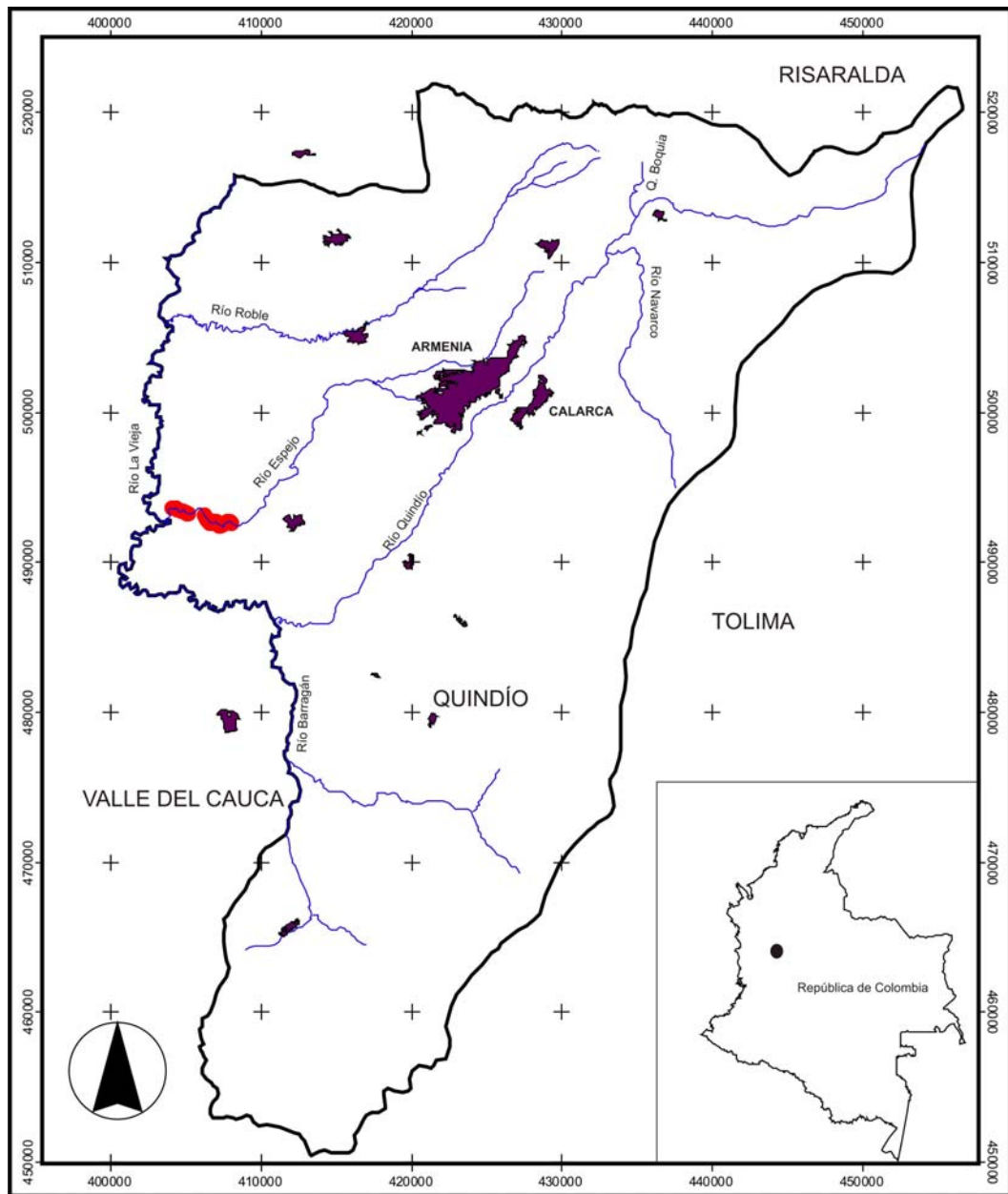
La otra población de estudio con la que se trabajo es la población de peces colectados en los eventos de pesca realizados a lo largo de los transectos.

3.4 Variables de estudio






Para este estudio se analizaron 3 variables la primera es el porcentaje de abundancia relativa de las categorías alimentarias, la segunda la proporción de la probabilidad de ser consumida cada una de las categorías alimentarias y la tercera la abundancia relativa de peces en la zona de estudio.

3.5 Métodos

Se realizó una salida en el mes de Julio de 2009 donde se hicieron recorridos por nueve días a pie en las orillas del río recorriendo un total de 5627m de la zona baja (Figura 2.). Esto con el propósito de buscar la presencia de heces en lugares como rocas o troncos sumergidos dentro del cause. Estas heces fueron colectadas en bolsas ziploc y se tomaron datos de posición, altura, hora, fecha, nombre del colector, nivel de desecación (seca, húmeda, con presencia de secreción anal), estado (Fresca o Vieja), numero de heces encontradas cuando había más de una y georreferenciadas en los puntos positivos, es decir, en los sitios donde se encontraron las heces, con la ayuda de un GPS (Global Position System) (Anexo1).



convenciones

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--|
|  | Poblados |  | Puntos positivos |
|  | Ríos |  | Ubicación relativa del área de estudio |
|  | Departamento del Quindío | | |

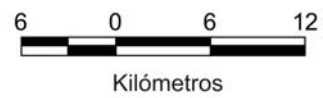


Figura 2. Zona de muestreo, puntos positivos (puntos donde se encontraron las heces) río Espejo, Quindío (Colombia)

Siguiendo el método propuesto por Barbosa *et al.* (2007) las muestras colectadas fueron congeladas hasta el momento en que sean utilizadas para procesarlas.

3.6 Evaluación de la Dieta

Toda la información fue obtenida a partir de los resultados tomados en campo. Los datos acerca de la dieta se consiguieron a través de las heces colectadas en el recorrido de los 5627m de la zona baja del río y su posterior procesamiento.

Cada muestra fue separada individualmente y lavada con agua corriente y jabón quita grasa sobre dos tamices, el primero consistía en un tamiz estándar (Anexo 2) con abertura en micras de 2.36 y 0.0937 en pulgadas No. 8. Una vez realizado el primer filtro, se pasaba la muestra por el segundo tamiz el cual tenía una abertura en micras de 0.106 y 0.0041 en pulgadas No.140, con este último filtro se realizaba la separación (con la ayuda de pinzas, lupa y estereoscopio) de los fragmentos identificables de la dieta como escamas, aletas, vértebras, huesos, pelos, exoesqueleto de insectos, restos vegetales.

Una vez lavadas las muestras se pusieron a secar en el horno de del laboratorio de Ecología Funcional de la Pontificia Universidad Javeriana a una temperatura de 25 grados Celsius, esto con el fin de absorber la humedad restante en las muestras y reducir la colonización de hongos en las mismas.

Posterior a su identificación dichos fragmentos fueron separados por categorías alimentarias divididas en peces, mamíferos, aves, semillas, pelos, gastropodos, larvas y restos vegetales (Anexo 3).

Las vértebras y escamas de las diferentes especies de peces fueron identificadas con la ayuda de la guía de peces para la región de Mayor – Victoria (2008).

Finalmente las muestras fueron almacenadas en el Laboratorio de Ecología Funcional de la Pontificia Universidad Javeriana.

3.7 Disponibilidad de presas

Para evaluar la disponibilidad de presas se emplearon tres artes de pesca: red de arrastre, atarraya y nasa, para asegurar la colecta de la mayoría de presas disponibles, incluyendo la mayoría de microhábitas.

Los eventos de pesca se llevaron a cabo a lo largo de 3km donde se utilizó la atarraya, red de arrastre la cual fue utilizada una vez contra la corriente, la siguiente con la corriente y finalmente transversalmente y extracciones con nasa en las zonas con estrato rocoso y vegetal. Estos eventos de pesca se hicieron ad libitum los días 25 de Julio y 5 de Septiembre de 2009, donde se realizaron arrastres por más de tres horas a lo largo del recorrido y se hicieron más de 100 lances de atarraya.

Los individuos colectados fueron depositados en una nevera de icopor con hielo para realizar el sacrificio y posteriormente fueron clasificados taxonómicamente y colectados en formaldehído al 10%.

3.8 Análisis de la Información

3.8.1 Porcentaje de frecuencia relativa de ocurrencia para las categorías alimentarias

Para calcular el porcentaje de frecuencia relativa de ocurrencia de cada ítem alimentario se utilizó la siguiente fórmula (Anderson *et al.* 2004):

$$Frecuencia = \left(\frac{ni}{n} \right) \times 100$$

Donde:

ni = Número de heces con dicha presa.

n = Total de heces encontradas.

3.8.2 Proporción de probabilidad de captura de las categorías alimentarias

A partir de la frecuencia de ocurrencia de cada una de las categorías alimentarias se calcularon los Odds de la siguiente forma (Montgomery & Runger 1996):

$$Odds = (1 - frecuencia)$$

3.8.3 Frecuencia relativa de ocurrencia para la población de peces, disponibilidad de presas.

Para calcular la frecuencia relativa de ocurrencia de la población de peces, presas disponibles para la nutria neotropical, se utilizó la siguiente fórmula (Anderson *et al.* 2004):

$$Frecuencia = \left(\frac{ni}{n} \right) \times 100$$

Donde:

ni = Número de heces con dicha presa.

n = Total de heces encontradas.

4. RESULTADOS

4.1 Dieta

Se analizaron un total de 108 heces, donde se encontraron diferentes categorías alimentarias, las que se dividieron en tres Clases taxonómicas (Peces, Mamíferos y Aves) teniendo un porcentaje de frecuencia de 97.22% para Peces, 20.37% para Mamíferos y 1.04% para Aves (Figura3).

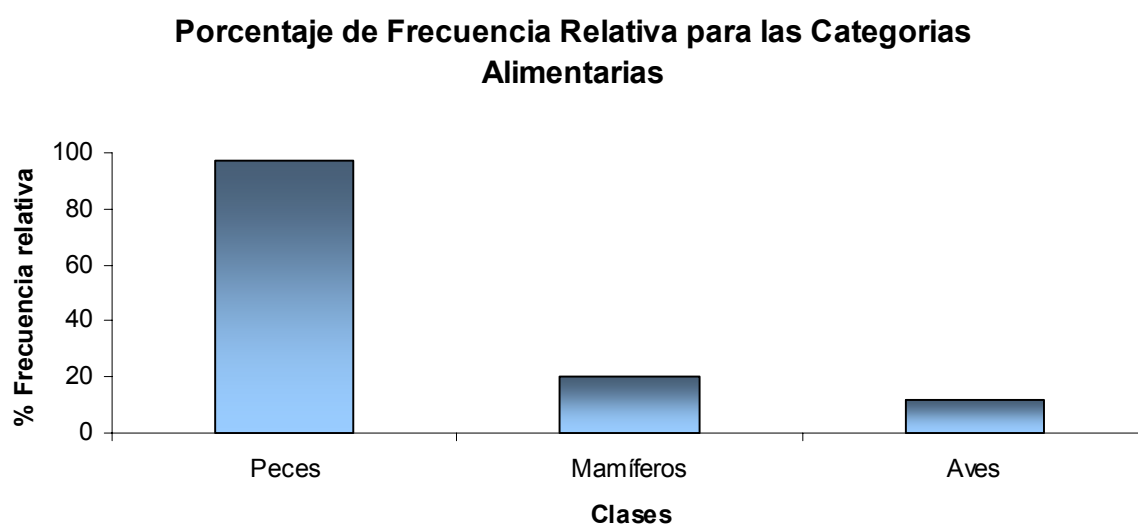


Figura 3. Clases taxonómicas consumidas por la nutria neotropical en la zona baja de río Espejo

En cuanto a los Peces, por ser esta la categoría alimentaria de mayor consumo por la nutria, se determinaron los porcentajes de frecuencia relativa para los géneros encontrados, siendo el género *Hypostomus* el de mayor consumo con un porcentaje de frecuencia relativa de 73.15%, seguido de el género *Brycon* con 64.79%.

Otros géneros que están siendo aprovechados por la nutria son *Ancistus* (47.22%), *Rhamdia* (23.25%), *Chaetostoma* (13.89%), *Astianax* (0.93%) y *Lebiasina* (0.93%) (Figura 4).

Porcentaje de Frecuencia Relativa de géneros

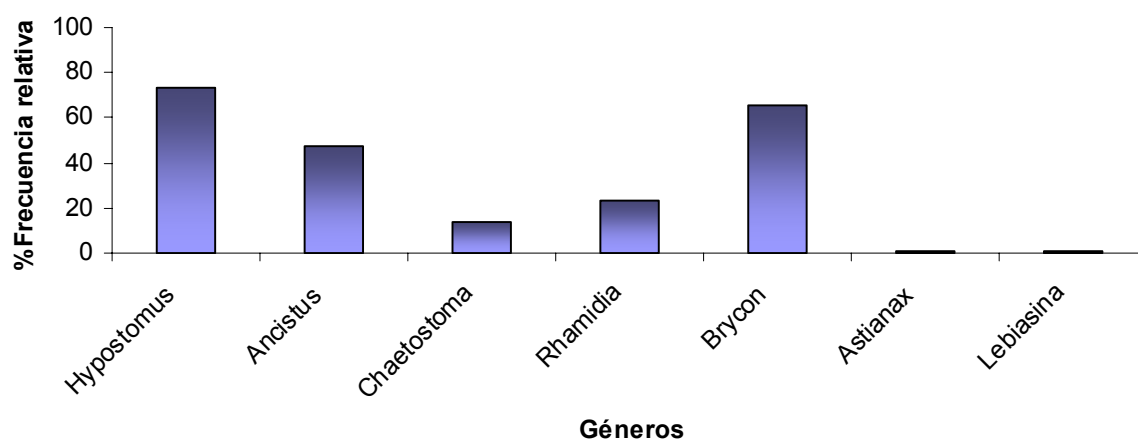


Figura 4. Géneros de peces consumidos por la nutria neotropical en la zona baja del río Espejo

En la categoría de Otros (68.62%) se encontraron diferentes ítems como pelo (39.81%), seguido de semillas (12.96%), gastropodos (5.56%), larvas (4.63), insectos (3.70%) y finalmente restos vegetales (1.85%) (Tabla 1).

Tabla 1. Presas de la nutria neotropical y su porcentaje de frecuencia de ocurrencia total

Presas de la Nutria		Porcentaje de Frecuencia Relativa
Peces		97,22
Familia Loricariidae	<i>Hypostomus</i>	73,15
	<i>Ancistus</i>	47,22
	<i>Chaetostoma</i>	13,89
Familia Heptapteridae	<i>Rhamdia</i>	23,15
Familia Characidae	<i>Brycon</i>	65,74
	<i>Astianax</i>	0,93
Familia Lebiasinidae	<i>Lebiasina</i>	0,93
Mamíferos		20,37
Aves		12,04
Otros		68,52
Semillas		12,96
Gastropoda		5,56
Larvas		4,63
Restos vegetales		1,85
Insectos		3,70
Pelo		39,81

Se calcularon las proporciones de encontrar determinada categoría alimentaria por clase y por género de peces por medio de los *Odds Ratio* (radios de probabilidad) los que se utilizan para conocer la probabilidad de encontrar cada una de estas categorías dentro de la dieta de la nutria.

Para el caso de las Clases taxonómicas consumidas por la nutria se encontró que existe una mayor probabilidad de que la nutria consuma peces, a que consuma mamíferos o aves. Así mismo es mayor la probabilidad de que consuma mamíferos que aves (Figura 5). Los valores de la probabilidad se encuentran en el anexo 4.

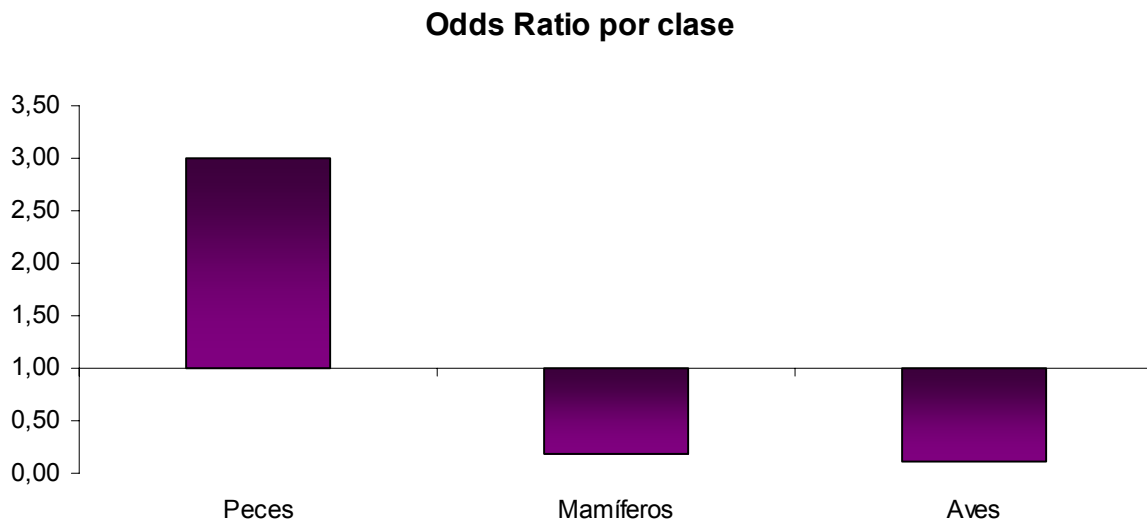


Figura 5. Radios de probabilidad de las tres clases taxonómicas identificadas dentro de la dieta de la nutria neotropical (Peces, Mamíferos, Aves).

En cuanto a los géneros de peces consumidos por la nutria se encontró que la probabilidad de consumir peces del genero *Hypostomus* es la mas alta, seguido de los géneros *Brycon* y *Ancistus*. Mientras que la probabilidad de consumir *Chaetostoma*, *Astianax* y *Lebiasina* es mas baja para estos géneros (Figura 6).

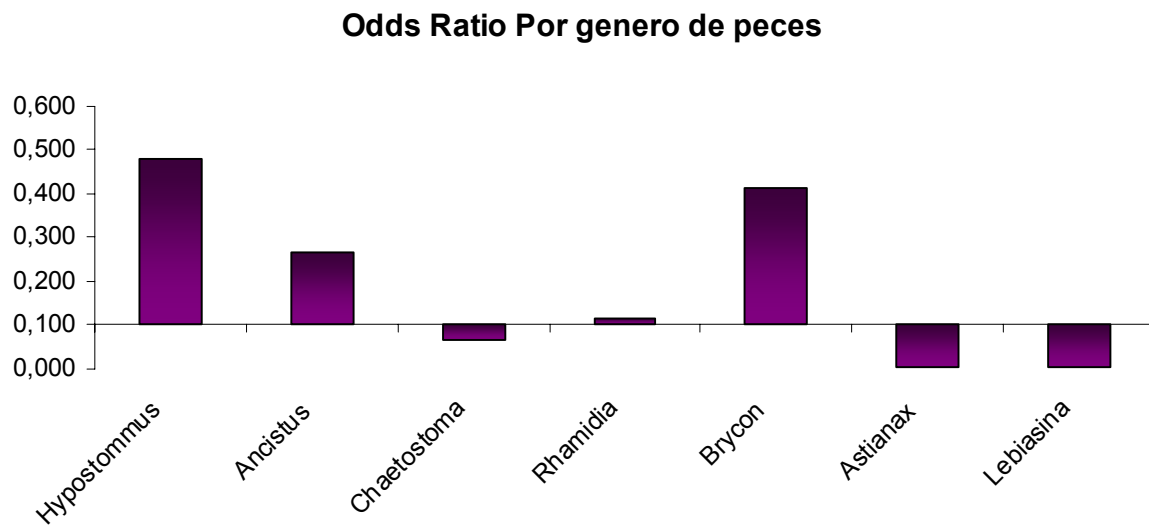


Figura 6. Radios de probabilidad de los siete géneros de peces identificados dentro de la dieta de la nutria neotropical.

4.2 Disponibilidad de presas

En cuanto a la disponibilidad de presas, a pesar de los esfuerzo de colecta, solo fue posible coleccionar un individuo de cada una de las especies que se muestran a continuación. Debido a la escasez de datos, no fue posible obtener un porcentaje de frecuencia relativa, motivo por el cual se decidió dejar una lista descriptiva de dichas especies.

- *Astyanax fasciatus*
- *Lansiancistrus caucanus*
- *Brycon henni*

5. DISCUSSION

5.1 Dieta

Aunque la nutria neotropical *L. longicaudis* se considera una especie generalista, tiene como preferencia en su dieta el consumo de peces seguido por crustáceos marinos, mamíferos, anfibios, aves reptiles y en algunas ocasiones frutos (Kruuk 2006).

Como ha sido estudiado por otros autores, tanto en Colombia como en Latinoamérica (Macias-Sánchez & Aranda 1999, Quadros & Monteiro-Filho 2001, 2001, Arcila 2003, Gori *et al.* 2003, Kasper *et al.* 2004, Kruuk 2006, Gallo 2008, Mayor-Victoria 2008 y Rosales 2009), la clase taxonómica más consumida por la nutria neotropical es la de peces, siendo corroborado en esta investigación con un porcentaje de frecuencia relativa del 97.22%. Aunque para la nutria existe otra disponibilidad de presas de las que puede hacer uso, los peces de la familia Loricariidae son los más consumidos en su dieta con el género *Hypostomus* el cual arrojó una abundancia relativa de 73.15%. Esta familia de peces ha sido una de las más reportadas y con mayores porcentajes de frecuencia relativa dentro de la dieta de la nutria. Varios autores atribuyen este resultado a la disponibilidad y hábitos de los peces, ya que estos utilizan como refugio los lechos de los árboles y las zonas rocosas donde se hace más fácil capturarlos. Asimismo, características como su lento desplazamiento, los hacen presas fáciles ya que suponen un mínimo gasto energético por parte de la nutria a la hora del forrajeo (Quadros & Monteiro-Filho 2001 y Mayor-Victoria 2008). Lo que también explica la aparición de géneros como *Ancistus* y *Chaetostoma* con altos porcentajes de frecuencia de ocurrencia.

El género *Brycon* reporta el segundo porcentaje de frecuencia relativa más alto entre la clase de los peces (65.74%). Este género se caracteriza por ser muy abundante en la zona de los andes y tener un gran tamaño (Botero-Botero & Ramírez-Castro en prensa), lo que puede significar que sea una presa que puede ser detectada fácilmente, aumentando las posibilidades de ser encontrada por la nutria; donde se ven implicados dos factores: primero, una reducción en el gasto energético en el forrajeo de la nutria y segundo un marcado hábito oportunista. Esto se ve reforzado al observar un alto porcentaje de frecuencia de ocurrencia en familias como Heptapteridae, con el género *Rhamidia* ya que a pesar de ser peces de movimientos rápidos, están

siendo utilizados por la nutria como recurso, así como la familia Lebianisidae aunque en una menor proporción.

Los mamíferos que hacen parte de la dieta de la nutria neotropical, a pesar que solo se lograron identificar hasta la categoría de clase, es posible que sean pequeños roedores debido ha que se caracterizan por encontrarse asociados a los cuerpos de agua. Esto incrementa la posibilidad de ser detectados por la nutria y facilita su captura. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que estos son animales ágiles, lo que puede explicar que tengan una menor probabilidad de ser consumidos contrario a los peces, pero al mismo tiempo muestra los hábitos oportunistas de la nutria, ya que al no ser esta una presa muy fácil de capturar, la nutria también se puede estar aprovechando de eventos casuales que le permitan cazar ratones cuando se encuentra en tierra (Quadros & Monteiro-Filho 2001, Alarcon & Simoes 2004, Barbosa *et al.* 2004 y Gallo 2008).

El consumo de aves por parte de la nutria neotropical, aunque haya sido reportado como una de las categorías alimentarias de menor consumo, se evidencia en varios trabajos realizados para *Lontra longicaudis* en Latinoamérica (Quadros & Monteiro-Filho 2001 y Gallo 2008). Estudios como el de Gallo (2008) reportó el consumo de aves dentro de la dieta de la nutria neotropical en su mayoría asociadas a los cuerpos de agua. Quadros y Monteiro-Filho (2001) reportaron consumo de aves con hábitats fuertemente relacionados al de la nutria, enfatizaron que la nutria neotropical es una especie con marcados hábitos oportunistas y generalistas. Aunque vale la pena aclarar que en el trabajo de Quadros y Monteiro-Filho (2001) se enmarca la estacionalidad y la selección como dos de los condicionantes para la selección de aves como presas de la nutria, debido a que se observó un incremento en su consumo en la época de verano, lo que puede estar explicado por las épocas de migración de algunas especies de aves asociadas a cuerpos de agua.

Para Colombia no se había reportado aún la categoría de aves dentro del consumo de la nutria, lo que hace necesario realizar muestreos más específicos para determinar qué especies esta consumiendo y dónde se puedan encontrar fragmentos que tengan más posibilidad de identificación tales como plumas y huesos; así como estudios con variaciones entre temporadas climáticas donde se pueda comprobar si factores como la estacionalidad, coincidiendo con la

migración y épocas de anidación y reproducción, hacen que las aves se conviertan en una potencial presa de la nutria.

El consumo del genero *Brycon* en la dieta de la nutria neotropical puede explicar la aparición de varios de los ítems encontrados dentro de la categoría alimentaria de **Otros**, ya que se ha reportado que este genero puede consumir semillas y frutos, así como larvas, insectos y pequeños gasterópodos (Botero-Botero & Ramírez-Castro en prensa). En el caso de las semillas, se puede explicar su presencia en las heces de la nutria atribuyendo al hecho que pueden ser parte de la dieta de algún pez que este siendo consumido por la nutria. También pueden encontrarse allí por medio de dispersión aérea; aunque es importante aclarar que este ultimo hecho puede deberse a la falta de una detallada inspección a la hora de coleccionar las heces, ya que la ubicación de la semilla, puede explicar si esta llevo por dispersión aérea o si realmente fue excretada por la nutria. Esto sugiere un error en el procedimiento de colecta de las heces. También, la aparición de estos ítems puede ser explicada por eventos casuales ocurridos una vez la nutria a depositado sus heces, como por ejemplo el uso como recurso por insectos asociados a las heces de la nutria. Por tal motivo, estos ítems alimentarios no fueron incluidos dentro de la descripción de la dieta de la nutria neotropical ya que no se tiene plena certeza de su presencia en las heces.

En el caso particular de los pelos y su alto porcentaje de frecuencia relativa puede deberse al acicalamiento que realiza la nutria en la zona donde defeca, y la mayoría de pelos encontrados pueden ser de esta misma; así que no es confiable incluir estos pelos dentro de la categoría de mamíferos, mientras que no exista plena seguridad que los pelos son de un mamífero consumido por la nutria.

Diferentes estudios reportan la existencia de crustáceos, reptiles e insectos como ítems alimentarios de la nutria neotropical (Macias-Sanchez & Aranda 1999, Quadros & Monteiro-Filho 2001, Arcila 2003, Gori *et al.* 2003, Kasper *et al.* 2004, Kruuk 2006, Gallo 2008, Mayor-Victoria 2008 y Rosales 2009). Alarcón & Simoes-Lopez (2004), indican baja presencia de crustáceos en la dieta de nutrias que habitan zonas costeras. Lo anterior debido a un bajo índice de ocurrencia en el ambiente de las diferentes especies de crustáceos, sin embargo Barbosa *et al.*

(2004) reportó a los crustáceos como la segunda categoría alimentaria de mayor consumo por la nutria.

Contradicciones de este tipo pueden deberse a factores ambientales, estacionales, o finalmente a errores a la hora de procesar las heces que no permiten identificar claramente cada uno de los ítems y por ende, exponen índices bajos o nulos en estas categorías.

5.2 Odds Ratio

Teniendo en cuenta los resultados de los *odds ratio*, la clase que presentó la mayor probabilidad de ser consumida fue peces; y dentro de ella el género *Hypostomus* (Figura 5). Teniendo en cuenta lo anterior, a pesar de ser la nutria neotropical un depredador oportunista y generalista, la especie tiene tendencias piscívoras y su recurso “preferido” son los peces; lo que puede estar siendo causado por que el consumo y adquisición de estos no implica un mayor gasto energético (Quadros & Monteiro-Filho 2001 y Mayor-Victoria 2008).

Aspectos como la dieta y la distribución de las poblaciones de la nutria neotropical, pueden verse relacionados con hábitos ecológicos y biológicos de las especies de peces que están siendo consumidos por ella. Lo que sugiere que es necesario un estudio amplio y detallado de la abundancia relativa de la ictiofauna en el área de estudio. Así mismo, como conocer la probabilidad que tienen las diferentes especies de ser potenciales presas para la nutria. De esta manera sería posible entender la relación que tienen los diferentes aspectos ecológicos y biológicos de las especies de peces, tales como sus hábitos, estacionalidad, épocas de reproducción entre otros, con la selección de presas por parte de la nutria.

5.3 Disponibilidad de presas

En cuanto a la disponibilidad de presas, no fue posible calcular un porcentaje de frecuencia de ocurrencia ya que la metodología empleada no se obtuvo una cantidad de muestras significativas que permitiera hacer una estimación adecuada.

A pesar de basarse en la metodología de muestreo de diferentes trabajos hechos en la zona de los andes para colecta de peces (Román-Valencia 1993, Jiménez *et al.* 1998, Cardona *et al.* 1998,

Lehmann 1999, Román-Valencia *et al.* 1999, Botero-Botero & Ruiz 2003, Román-Valencia & Botero-Botero 2006, Garcia-Alzate *et al.* en prensa) no se consiguieron los datos suficientes.

Quadros & Monteiro-Filho (2001) realizaron un estudio cualitativo y cuantitativo de la ictiofauna presente en dos ríos de la reserva natural Santa Catarina en el sur del Brasil, con el fin de identificar cual era la disponibilidad de presas para la nutria neotropical en este río. Para esto se utilizaron de 6 a 9 redes agalleras a lo largo de los ríos y 3 de estas se seleccionaron en cada uno de los ríos, donde se contaron e identificaron los peces que quedaron atrapados. Para conocer la abundancia relativa de la ictiofauna del río se hicieron cálculos de frecuencia de ocurrencia obteniendo una mayor variabilidad de especies durante la primavera que en otras estaciones.

Este estudio hace énfasis en que fue necesario un cuidadoso análisis de los resultados ya que esta metodología de muestreo podría excluir a las especies bentónicas y estacionarias. Se concluyo que la disponibilidad de presas de la nutria así como su dieta, varía más de la facilidad de captura que en la abundancia relativa de las presas. Esta investigación sugiere una metodología de captura de peces, que dependiendo de las condiciones del río donde se espere realizar el estudio, podría ser aplicada como una opción valida para conocer la disponibilidad de presas de la nutria.

5.4 Efectos del hábitat sobre la dieta

Factores como el deterioro de la vegetación ribereña y de la calidad del agua han sido mencionados como fuertes influyentes dentro de la disminución de las poblaciones de nutria (Botello 2004 y Kasper *et al* 2004). El área de estudio se caracteriza por ser un río con altos niveles de contaminación (Londoño *et al.* 2007). Lo que significaría que las poblaciones de nutria neotropical deberían verse disminuidas en el río Espejo particularmente. A pesar que a lo largo del trayecto de 5627m muestreados de la zona baja del río Espejo se colectó una alta cantidad de 131 heces, comparado con otros estudios realizados donde se realizan muestreos en un periodo de tiempo mas amplio y se recoge menos cantidad de heces. Esto podría suponer una alta densidad en la población de la nutria neotropical presente en el río espejo. Si se tienen en cuenta que estas 131 heces fueron colectadas en un total de 52 rocas, se puede concluir que se esta evidenciando es una alta actividad por parte de la nutria, lo que no significa que sus poblaciones se encuentren se mantengan estables o estén aumentando. Cabe aclarar que esto no puede ser afirmado sin antes hacer el debido estudio que determine con exactitud cual es la densidad poblacional de la nutria

en el río Espejo; el número de heces colectadas puede hacer una aproximación preliminar de este dato.

Lariviere (1999) señala que la nutria neotropical presenta una rápida adaptación a los cambios medioambientales, a pesar que alcanzan una mayor abundancia en los lugares donde los establecimientos humanos son bajos. Se observó que aunque el río presentaba altos niveles de contaminación en sus aguas debido a una fuerte influencia antrópica, la vegetación ribereña no se encontraba con un alto grado de deterioro, lo que significa que uno de los factores que más afecta a la nutria son los cambios en la vegetación ribereña, más que los altos niveles de contaminación de el agua, llevándola a hacer uso de presas que no dependan de la calidad del agua o que tengan altas resistencias a niveles de contaminación. Sin embargo el deterioro en la calidad del agua afecta directamente la disponibilidad de presas para la nutria y se puede estar viendo enfrentada a una presión en la densidad poblacional.

5.5 Implicaciones para la conservación

La nutria neotropical a pesar de ser una especie que presenta una alta plasticidad ecológica puede soportar cambios medio ambientales, es bien sabido que así mismo el aumento de sus poblaciones se observa en sitios alejados de la presión antrópica (Kruuk 2006 y Lariviere 1999).

Es necesario un mantenimiento de la vegetación ribereña a lo largo del cause del río Espejo ya que esta se encuentra fuertemente relacionada con el establecimiento de poblaciones de *Lontra longicaudis*. El cause trabajado en el río Espejo presenta factores que están contribuyendo a la degradación de la vegetación ya que se observó derrumbe de laderas y botaderos de basuras causados por asentamientos humanos ubicados en las cercanías del río. Este tipo de actividades presentan disminuciones en las poblaciones de *Lontra* como se observó a lo largo del cause del río Cauca en el estudio realizado por Botello (2004).

La falta de material vegetal se convierte en un factor limitante para las nutrias, ya que este les proporciona alimento a los peces que consumen. Manteniendo este tipo de vegetación, es posible que se mantenga un equilibrio en sus poblaciones.

Londoño *et al.* (2007) registro altos niveles de contaminación para la cuenca del río Espejo, donde los niveles de oxígeno disuelto presentaron un nivel mínimo admitido para agua aceptable lo que indica el alto grado de perturbación que presenta el agua. Esto se da por el vertimiento de aguas residuales de que recibe, donde la mayor afectación se ve en la desembocadura con la quebrada Armenia ya que así esta recibiendo todas las aguas residuales provenientes de ciudad homonima. Estas bajas en el oxígeno disuelto causan una disminución en la oferta de peces, quienes son las principales presas de la nutria y donde dicha disminución es directamente proporcional con la baja de sus poblaciones.

Conocer la dieta de *L. longicaudis* permite conocer que tipo de recursos están siendo aprovechados por la nutria y a su vez en que estado se encuentra la población de estas presas, ya que como se nombro anteriormente, la nutria neotropical ejerce una labor reguladora de las poblaciones que hacen parte del río por ser un depredador q se encuentra en el tope de la cadena alimentarias (Peres & Martines 2007).

A su vez, conocer la dieta de la nutria neotropical lleva que se puedan implementar programas de manejo y conservación efectivos para esta especie así como de sus potenciales presas.

6. CONCLUSIONES

- Las presas de mayor consumo de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* corresponden a los peces con un porcentaje de frecuencia de ocurrencia del 97.22%, seguido por mamíferos con 20.37% y finalmente aves con un porcentaje de 12.04%
- El género de peces mas consumido por la nutria neotropical fue *Hypostomus*, con un porcentaje de frecuencia de ocurrencia del 73.15%, seguido del género *Brycon* (64.79%), *Ancistus* (47.22%), *Rhamidia* (23.25%), *Chaetostoma* (13.89%), *Astianax* (0.93%) y *Lebiasina* (0.93%) respectivamente.

7. RECOMENDACIONES

Es necesario un estudio que determine la distribución de la nutria neotropical a lo largo del río Espejo y de esta manera conocer los puntos críticos donde se está viendo afectada su población y determinar donde se deben realizar planes de manejo donde la actividad humana esté influenciando de manera significativa las poblaciones de nutria, lo que exige un control de la actividad humana en las orillas del cauce ya que la conservación de *L. longicaudis* depende exclusivamente de cómo se conserve su hábitat, por lo que las estrategias que se pretendan utilizar para su conservación deben ir orientadas al mantenimiento de agua y la disminución de la contaminación, así como al mejoramiento y protección de la vegetación asociada al cauce.

Es importante contar con un estudio preliminar que determine cuáles son los pequeños mamíferos asociados a cuerpos de agua en la zona de estudio, así como contar con una colección de huesos de estos mamíferos, ya que facilita la identificación y ser más específica.

La realización de muestreos específicos que indiquen qué especies de aves están siendo consumidas por la nutria, es necesaria para tener un conocimiento amplio sobre su dieta.

Esta identificación debe hacerse con rastros que puedan arrojar datos más significativos que las heces; donde sea posible extraer cráneos y plumas que faciliten la identificación taxonómica de las aves.

Estudios de migración, reproducción, abundancia relativa, dieta y densidad poblacional entre otros, es importante realizarlos en las especies que se conocen como potenciales presas de la nutria, de esta manera se facilita la comprensión de la selección de presas y las relaciones ecológicas que se están estableciendo dentro del ecosistema de predador presa.

Para evitar obtener ítems alimentarios falsos, es decir, que hagan parte de la dieta de las presas consumidas, de la dieta específica de la nutria, se deben realizar estudios en la dieta de las especies que sean presas potenciales de la nutria. Así como se recomienda hacer un estudio de la entomofauna asociada a las heces de nutria.

Se recomienda evaluar la metodología de colecta de las heces para tener un dato exacto de que ítems que se identifican dentro de la dieta hacen parte realmente de la dieta de la nutria o se encuentran pegados a las heces por agentes externos.

Es necesario contar con una amplia base de datos de pelos de mamíferos que sean posibles presas de la nutria, para que después de colectadas las heces, se pueda realizar un montaje que permita la comparación de estos pelos y así llegar a la identificación de los mamíferos que están siendo utilizados como alimento de la nutria.

Se recomienda evaluar la metodología para la captura de peces en ríos de alta montaña ya que la atarraya y red de arrastre no arrojaron datos a la hora de pescar. Pueden utilizarse métodos que exhiban mayor efectividad como la electropesca y hacer una estimación de las poblaciones de la ictiofauna presentes en el río y evaluar posibles causas que puedan afectar su densidad poblacional con el fin de mantener en una adecuada proporción las especies de peces que están siendo aprovechadas por la nutria, ya que este es el mayor recurso alimentario en su dieta.

Finalmente se recomienda realizar estudios de la ecología y biología de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* particularmente en el río Espejo, ya que debido a la presencia de la nutria en este río se hace necesaria la implementación de planes de educación ambiental a la comunidad que habita los diferentes afluentes del río La Vieja ya que esta cuenca hidrográfica es uno de los espacios de distribución mas importantes de la nutria neotropical.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anderson, D. R., Sweeney, D.J., Williams, T.A., 2004. Estadística para Administración y Economía. Octava edición. ed. Thomson. México. 24 pp.

Alarcon, G. G. & Simoes-Lopes, P.C. 2004. The neotropical otter *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, Southern Brazil. IUCN Otter Specialist Group Bull. (21): 24-30.

Arcila, D. A., 2003. Distribución, uso de microhábitat y dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers 1818) en el Cañón del Río Alicante, Antioquia, Colombia. Trabajo de grado para optar al título de Biólogo. Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 82 pp.

Arcila, D. A., Barbosa, J., Moná, Y., Espitia, L. F., Causal, Y., Caicedo, D., Trujillo, F. 2006. Proyecto Plan de Manejo y Conservación del manatí *Trichechus manatus manatus* y la nutria *Lontra longicaudis* en la cuenca baja del río Sinú. Informe final. Septiembre 2006. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS-, Conservación Internacional – Colombia-, Fundación Omacha. 234 pp.

Arias B., E., & J. A. Osorio 2001. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores biológicos de la calidad del agua para la cuenca media del río Quindío. Trabajo de grado para optar al título de Lic. En Biología y Educación Ambiental., Programa De Licenciatura En Biología Y Educación Ambiental Facultad De Educación Universidad Del Quindío Armenia, Colombia. 86 pp.

Barbosa C., Carvalho J & Birolo A., Tossati M. 2004. Caracterizacao da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* no rio Cubatao do sul Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina. Sociedade de Ecologia do Brazil. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. 23 a 28 de Setembro 2007. Caxambu.

Begón M., Townsend C, R & Harper J.L. 2006. Ecology: From individuals to Ecosystems, 4a edición. Blackwell Publishing, Oxford, England.

Botello J.C. 2004. Evaluación del estado de la nutria de río *Lontra longicaudis* (Olfers 1818) en el río Cauca, zona de influencia del municipio de Cali – Departamento del Valle del Cauca. CVC. Fundación Natura Colombia. 44 pp.

Botero-Botero A. (en preparación) Ecología y conservación de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. tesis de maestría en manejo de fauna silvestre del Postgrado Latinoamericano en Manejo de Fauna Silvestre de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos "Ezequiel Zamora"

Botero-Botero, A., Ramirez-Castro, H. M. (En preparación) Ecología trófica de la Sabaleta *Brycon henni* (Pisces: Characidae) en el río Portugal de Piedras, Alto Cauca, Colombia.

Cardona M., Román-Valencia C., Jiménez J., Hurtado H. 1998. Composición y diversidad de la quebrada San Pablo en Alto Cauca, Colombia. *Boletín Ecotrópica*. (32). 11-24.

Castro-Revelo I., & G. Zapata-Ríos. 2001 New altitudinal record for *Lontra longicaudis* (Carnivora:Mustelidae) in Ecuador. *Mammalia*. I. 65, n°2. 237-239 pp.

Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) 2005. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río La Vieja, diagnóstico Julio de 2005.

Emmons, L. H. & F. Feer. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: a field guide. Segunda Edición. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, United States. 307 pp.

Fonseca da Silva, V., Rheinganta, M & Fernandez, F. 2008. A comparison of two different methods for estimating the diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, with the proposal of a new index for dietary studies. IUCN otter Species, Group Bull. 25 pp.

García, R. J., Botero-Botero, A., García, C.A. (En preparación) Composición, estacionalidad y hábitat de los peces de la Quebrada Cristales, afluente del río La vieja, Alto Cauca, Colombia.

Gallo, J.P. 1989. Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lutra longicaudis annectes* Major, 1897) en la Sierra Madre del Sur, Mexico. Master Thesis. Facultad de Ciencias, UNAM. 236 pp.

Gallo – Reynoso, J.P., Ramos – Rosas, N. N., Rangel- Aguilar, O. 2008. Depredación de aves acuáticas por la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*), en el río Yaqui, Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 275 – 279 pp.

Gori, M., Carpaneto, G .M., & Ottino, P. 2003. Spatial distribution and diet of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera lake (Northern Argentina). *Acta theriologica* 48: 495-504 pp.

Groenendijk, J., Frank, H., Duplaix, N., Reuther, C., Van Damme, P. C., Schenck, Staib E, Wallace R, Waldemarin H, Notin R, Marmontel M, Rosas F, Mattos G, Evangelista E, Utreras V, Lasso G, Jacques H, Matos K, Roopsind I, Botello J.C. 2005. Surveying and Monitoring Distribution and Population Trends of the Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*) Guidelins for a Standardisation of Survey Methods as recommended by the Giant Otter Section of the IUNC/SCC Otter.

IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **11 May 2009**.

Jiménez J., Román-Valencia C., Cardona M. 1998. Distribución y constancia de las comunidades de peces del río San Pablo, Cuenca del río la Paila, Alto Cauca, Colombia. *Revista Actualidades Biológicas*, 20:(68). 21-27.

Kasper, C. B., Feldens, M. J., Salvi J. A. & Zarnardi, G. C. 2004. Estudio preliminar sobre a ecología de *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) no Vale do Taquaria, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (1): 61-72.

Kruuk, H. 2006. Otters: Ecology, Behavior and Conservation. First Publication. Oxford University. England.

Lehmann P. 1999. Composición y estructura de las comunidades de peces de dos tributarios en la parte alta del río Cauca, Colombia. *Cespedesia*, 23(73-74):9-45.

Larivière, S. 1999. *Lontra longicaudis*. Mammalian Species 609: 1-5 pp.

Londoño A., M., del P., Zarate, A., M., Gómez, A., F., López, A., M., Rojas, I., T., Morales, J., C., Escobar, D., Torres, M., Beltrán, & L., Bustos. Determinación de la residualidad de plaguicidas organoclorados y organoforados por cromatografía de gases, variación en los parámetros fisicoquímicos e identificación de macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la calidad

Macias-Sánchez. S & Aranda. M. 1999. Análisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnivora) en un sector del río Los Pescados, Veracruz, México. *Acta Zoológica de México*. 76: 49-57 pp.

Mayor – Victoria, R.2008. Hábitat y dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) en el río Roble, Alto Cauca, Colombia. Tesis de pregrado. Universidad del Quindío. Facultad de Educación. Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental Armenia, Quindío.

Montgomery, D.C. & Runger, G.C. 1996. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. Quinta edición. McGraw-Hill. Interamericana editores. Mexico DF. 684 pp.

Peres, L. C., Martinez, J. 2007. ASPECTOS SOBRE OCORRÊNCIA E ECOLOGIA DE *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818) NO RIO ESPRAIADO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SOLEDADE, RS. XVI Congreso Iniciação Científica. Pesquisa e responsabilidade ambiental. Noviembre 2007.

Quadros, J. & E. L. A. Monteiro-Filho. 2001. Diet of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic forest area, Santa Catarina State, Southern Brazil. *Studies of the Neotropical fauna and environment*, Nisse, 36: 15-21 pp.

Rios, M. 2004. Especies focales y prioritarias para el SIRAP, Eje Cafetero.

Román-Valencia C. 1993. Composición y estructura de las comunidades de peces de la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. *Biología y Educación*, 3(5): 8-19.

Román-Valencia C., Lehmann P., Rubio E.. 1999. Distribución y constancia de los peces del río San Miguel y el zanjón Bagazal en el Alto río Cauca, Colombia. *Revista Actualidades Biológicas*. 21 (71): 163-172.

Román-Valencia, C., Botero-Botero, A. 2006. Trophic and reproductive ecology of a species of *Hemibrycon* (Pisces: Characidae) in Tinajas creek, Quindío RIVER DRAINAGE UPPER Cauca basin, Colombia. *Revista: Museo Argentino Ciencias Naturales*. Volumen 8. Buenos Aires. Argentina

Rosales, Y. 2009. Dieta de la Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*) en la vertiente sur andina venezolana. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al grado académico de *Magister Scientiarum*. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” UNELLEZ. Venezuela.

Trujillo, F. & D. Arcila. 2006. Nutria neotropical. pp 249-254. En: Rodríguez-M J.V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.

Waldemarin H. F. 2004 Ecologia da lontra neotropical (*Lontra longicaudis*), no Trecho Inferior Da Bacia Do Rio Mambucaba, Angra Dos Reis tesis doctoral Universidade Do Estado Do Rio De

Janeiro Instituto De Biologia Roberto Alcântara Gomes Programa De Pós-Graduação Em Biología Área De Concentração Em Ecología. 139 pp.

9. ANEXOS

Anexo 1. Heces de nutria en diferentes estados



Fresca Botero-Botero 2009



Fresca Botero-Botero 2009



Seca Botero-Botero 2009

Anexo 2. Tamices para lavado de las heces



Tamices

Pinillos 2009

Anexo 3. Categorías alimentarias de la nutria



Semilla

Pinillos 2009



Huesos mamifero

Pinillos 2009



Vertebras peces

Pinillos 2009

Anexo 4. Datos de proporción de los *Odds Ratio*

Odds ratio de para clases

Odds		
Peces	Mamíferos	Aves
3,00	0,19	0,10

Odds ratio para géneros de peces

Odds						
Hypostomus	Ancistus	Chaetostoma	Rhamdia	Brycon	Astianax	Lebiasina
0,482	0,266	0,066	0,115	0,413	0,004	0,004

1. INTRODUCCIÓN	12
2. REVISIÓN DE LITERATURA	15
2.1 Características generales de <i>Lontra longicaudis</i>	15
2.2 Hábitat de <i>Lontra longicaudis</i>	16
2.3 Disponibilidad de presas	17
2.4 Características de la dieta de la nutria neotropical <i>Lontra longicaudis</i>	18
2.5 Estudio de la dieta	19
3. MATERIALES Y METODOS	20
3.1 Descripción de la Investigación	20
3.2 Área de estudio	20
Figura 1. Zona de estudio. Río Espejo, Quindío, Colombia.	21
3.3 Población de estudio y muestra	22
3.4 Variables de estudio	22
3.5 Métodos	23

<i>Figura 2. Zona de muestreo, puntos positivos (puntos donde se encontraron las heces) río Espejo, Quindío (Colombia)</i>	24
3.6 Evaluación de la Dieta	25
3.7 Disponibilidad de presas	26
3.8 Análisis de la Información	26
3.8.1 Porcentaje de frecuencia relativa de ocurrencia para las categorías alimentarias	26
3.8.2 Proporción de probabilidad de captura de las categorías alimentarias	26
3.8.3 Frecuencia relativa de ocurrencia para la población de peces, disponibilidad de presas.	27
4. RESULTADOS	28
4.1 Dieta	28
<i>Figura 3. Clases taxonómicas consumidas por la nutria neotropical en la zona baja de río Espejo</i>	28
<i>Figura 4. Géneros de peces consumidos por la nutria neotropical en la zona baja del río Espejo</i>	29
<i>Tabla 1. Presas de la nutria neotropical y su porcentaje de frecuencia de ocurrencia total</i>	29
<i>Figura 5. Radios de probabilidad de las tres clases taxonómicas identificadas dentro de la dieta de la nutria neotropical (Peces, Mamíferos, Aves).</i>	30
<i>Figura 6. Radios de probabilidad de los siete géneros de peces identificados dentro de la dieta de la nutria neotropical.</i>	31
4.2 Disponibilidad de presas	31
5. DISCUSION	32
5.1 Dieta	32
5.2 Odds Ratio	35
5.3 Disponibilidad de presas	35
5.4 Efectos del hábitat sobre la dieta	36
5.5 Implicaciones para la conservación	37
6. CONCLUSIONES	39
7. RECOMENDACIONES	40
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42