



Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"
UNELLEZ

LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

Vicerrectorado de Producción Agrícola
Coordinación de Área de Postgrado
Postgrado en Manejo de Fauna Silvestre

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

AUTOR: Yolangel Rosales Urbina

TUTOR: MSc. Antonio Utrera

GUANARE, JUNIO DE 2009

A MIS PADRES E HIJA.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por dejarme vivir y permitir que cumpla cada uno de los objetivos propuestos.

A mi padre, que aunque no esté de forma física, fue un impulso para seguir adelante en mis estudios de postgrado y por ser mi Ángel de la guarda día a día. **Lo logramos Papá.**

A mi madre, hermanas y sobrinos, por compartir conmigo cada momento importante de mi vida, ser partícipes de mis inventos y financiarlos, por soportar cada uno de mis momentos de histeria, no tengo palabras para agradecerles, sin ustedes no hubiese sido fácil.

A Luís F. Jara, por enseñarme que con paciencia, voluntad e ímpetu todo se logra, por compartir conmigo ese maravilloso ser llamado Adhara Sophía, quien llegó a mi vida para llenarla de alegría, entusiasmo, amor, paciencia y ser motivo para seguir adelante. Gracias por entender a tu corta edad que mamá se iba a Guanare a trabajar por ambas.

A la familia Jara-Adan, por estar al pendiente de los logros alcanzados y financiar de manera parcial el desarrollo de esta tesis.

Al profesor Antonio Utrera, tutor de este trabajo de investigación y a quien considero un gran ejemplo de constancia.

A los profesores del postgrado en Manejo de Fauna Silvestre y Acuática, en especial al profesor Otto Castillo, por ser partícipe de esta investigación, aportar ideas, ayudar en la identificación de los peces y brindarme su amistad.

Al profesor Martín Correa-Viana por aportar ideas y corregir este trabajo de investigación.

A Carla Rodrigues, amiga y hermana, por compartir conmigo los sentimientos encontrados durante la escolaridad: alegrías, tristezas, histeria, cansancio y en fin por estar allí cuando la necesité, sinceramente gracias.

A las familias Méndez-Flores, Castillo-Valdéz y Carmona-Loreto, quienes con su hospitalidad me hicieron sentir como en casa.

A las familias Morón y Suárez por su valiosa colaboración durante mi estadía en la subcuenca media del río Boconó.

Al Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) en especial a los Sres. Amilcar Bencomo y Luís Morón por brindar el apoyo logístico necesario al momento de realizar los muestreos en la subcuenca media de la cuenca del río Boconó.

A mis compañeros de postgrado: Jorge Coronel, Ildemaro González y Oscar Brull, quienes me permitieron entender que el tiempo de Dios es perfecto pues llegué a la maestría cuando debía, conseguí amigos.

Al Lic. Aldo Méndez y TSU. Elicia Montesinos, su colaboración fue valiosa cuando trabajaban en BIODOC y en la actualidad. Gracias por creer en mis principios y ofrecerme su amistad.

Al personal que labora en el Museo de Ciencias Naturales de Guanare (MCNG), TSU Keyla Marchetto, Luciano y Oscar por colaborar en el procesamiento de las muestras de peces, su ayuda fue muy valiosa. Permitieron que el trabajo se convirtiera en algo ameno y divertido.

A José Gregorio Quintero, por su valiosa colaboración durante la fase cartográfica.

Al Prof. Carlos Párraga por su asesoría en el análisis estadístico.

A todas las personas que aportaron uno o más granitos de arena para cumplir con los objetivos propuestos, permitieron que siguiera siempre adelante y con la frente en alto.

GRACIAS

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
CONTENIDO.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
ÁREA DE ESTUDIO.....	6
METODOLOGÍA.....	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN.....	54
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS.....	66

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1 Órdenes (Ord), familias (<i>fam</i>) y géneros (<i>gen</i>) de los peces y crustáceos consumidos por <i>Lontra longicaudis</i> en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.	22
2 Órdenes (Ord), familias (<i>fam</i>) y géneros (<i>gen</i>) de los peces y crustáceos consumidos por <i>Lontra longicaudis</i> en los niveles 1 y 2 del río Boconó.	28
3 Similaridad entre cuencas, niveles y niveles 1 y 2, ríos Morador y Boconó.	33
4 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para los géneros consumidos por <i>Lontra longicaudis</i> en las cuencas estudiadas.	33
5 Órdenes (Ord), familias (<i>fam</i>) y géneros (<i>gen</i>) capturados en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.	37
6 Diversidad, riqueza y uniformidad de géneros en las cuencas estudiadas.	43
7 Similaridad de géneros tomando en consideración el criterio de selectividad y preferencia de <i>L. longicaudis</i> en las cuencas estudiadas.	52
8 Valores obtenidos al aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov en las cuencas y niveles altitudinales evaluados.	52
9 Correlación entre las variables disponibilidad y consumo en las cuencas y niveles altitudinales evaluados al emplear la prueba T de Kendall.	52

LISTA DE FIGURAS

	Pág.	
1	Ubicación relativa del área de estudio.	6
2	Ubicación relativa de la cuenca del río Morador.	8
3	Ubicación relativa de la cuenca del río Boconó.	9
4	Recorridos realizados desde los 180 hasta los 2400 metros de altitud en las cuencas seleccionadas.	10
5	Excretas y colecta de las mismas en las cuencas estudiadas.	11
6	Huesos únicos de los géneros <i>Prochilodus</i> (otolitos) y <i>Chaetostoma</i> (vomer).	13
7	Ubicación de los lugares de muestreo en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.	14
8	Pesca eléctrica realizada en pozos, remansos y rápidos.	15
9	Ubicación relativa de las excretas en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.	18
10	Ítem presentes en las excretas en las cuencas estudiadas.	19
11	Frecuencia de aparición de los ítem en los niveles 1 y 2 de la cuenca del río Boconó.	19
12	Frecuencias de aparición de los ítem en los primeros niveles altitudinales de ambas cuencas.	20
13	Insectos cuyos exoesqueletos fueron encontrados en las excretas.	21
14	Importancia proporcional de los órdenes consumidos por <i>Lontra</i> en las cuencas estudiadas.	24
15	Importancia proporcional de familias presentes en la dieta de <i>Lontra longicaudis</i> .	25
16	Importancia proporcional de géneros en la dieta de <i>Lontra longicaudis</i> .	26

17	Frecuencias de aparición de los órdenes en la dieta de <i>Lontra longicaudis</i> en los niveles 1 y 2 del río Boconó.	29
18	Familias presentes en la dieta de <i>Lontra longicaudis</i> en los niveles 1 y 2 del río Boconó.	30
19	Géneros presentes en la dieta de <i>Lontra longicaudis</i> en los niveles 1 y 2 del río Boconó.	31
20	Consumo de géneros en los primeros niveles de las cuencas evaluadas.	32
21	Curva de saturación de especies de peces en la cuenca del río Morador.	34
22	Curva de saturación de especies de peces en la cuenca del río Boconó.	34
23	Número de géneros por gradiente altitudinal del río Morador.	35
24	Riqueza de géneros por gradiente altitudinal del río Boconó.	36
25	Abundancia relativa de los géneros capturados en los ríos Morador y Boconó.	39
26	Frecuencia de aparición en porcentaje, de los géneros presentes en los niveles altitudinales del río Boconó.	40
27	Géneros de peces con mayor índice de abundancia en las cuencas estudiadas.	41
28	Géneros de peces con mayor índice de abundancia en el río Boconó.	42
29	Consumo mínimo de peces y crustáceos registrados en las excretas de <i>L. longicaudis</i> .	45
30a	Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por <i>L. longicaudis</i> en la cuenca del río Morador.	46
30b	Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros.	46
31a	Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por <i>L. longicaudis</i> en la cuenca del río Boconó.	47

31b	Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros (variable pesca) en la cuenca del río Boconó.	47
32a	Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por <i>L. longicaudis</i> en el primer nivel altitudinal de la cuenca del río Boconó.	48
32b	Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros (variables pesca) en el primer nivel de la cuenca del río Boconó.	48
33a	Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por <i>L. longicaudis</i> en el segundo nivel altitudinal de la cuenca del río Boconó.	49
33b	Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros (variable pesca) en el segundo nivel de la cuenca del río Boconó.	49
34	Intervención antrópica en las márgenes de los ríos.	55

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”

VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

COORDINACIÓN DE ÁREA DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

**DIETA DE LA NUTRIA NEOTROPICAL (*Lontra longicaudis*) EN LA
VERTIENTE SUR ANDINA VENEZOLANA**

AUTORA: YOLANGEL ROSALES URBINA

TUTOR: MSc. ANTONIO UTRERA

AÑO: 2009

RESUMEN

Se estudió la dieta de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la vertiente sur andina venezolana, específicamente en las cuencas de los ríos Morador y Boconó, desde 200 hasta 2400 metros de altitud para establecer los requerimientos tróficos en relación con la disponibilidad de alimento en diferentes niveles altitudinales y plantear estrategias de conservación para la especie. Se colectaron excretas y peces (electropesca) durante la temporada de sequía con la finalidad de conocer el consumo y la disponibilidad de alimento en el ambiente, información que al ser relacionada permitió establecer sus preferencias. Los peces fueron el componente más importante seguido por los crustáceos. Se logró determinar que *Lontra* se comporta como un depredador oportunista, con preferencias sobre los géneros *Chaetostoma*, *Hoplias*, *Prochilodus*, *Trichomycterus* y *Astyanax*. Preservar la calidad del hábitat acuático y áreas adyacentes, así como la implementación de programas de educación no formal, constituyen las principales estrategias de manejo para conservar la especie en las cuencas estudiadas.

Palabras clave: nutria neotropical, *Lontra longicaudis*, dieta, Venezuela.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES “EZEQUIEL ZAMORA”
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
COORDINACIÓN DE ÁREA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

**DIET OF THE NEOTROPICAL OTTER (*Lontra longicaudis*) IN THE
SOUTHERN SLOPE OF THE VENEZUELAN ANDES**

AUTORA: YOLANGEL ROSALES URBINA

TUTOR: MSc. ANTONIO UTRERA

AÑO: 2009

ABSTRACT

The diet of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) was studied in the southern slope of the Venezuelan Andes specifically in the Morador and Boconó rivers basins from 200 up to 2400 meters of altitude to establish its trophic requirements in relation with the food availability in different altitudinal levels and to establish and to propose conservation strategies for the species. Spraint (manually) and fish (electrofishing) were collected during the dry season with the purpose of discerning the trophic requirements and food availability in the habitat to establish their preferences. The fish were the most important component in the samples followed by the crustaceans. It was determined that *Lontra* behaves as an opportunist predator, with preferences of the genus *Chaetostoma*, *Hoplias*, *Prochilodus*, *Trichomycterus* and *Astyanax*. To preserve the aquatic habitat and adjacent areas, as well as the implementation of non formal education programs, constitute the main management strategies to conserve the species in the basins studied.

Key words: neotropical otter, *Lontra longicaudis*, diet, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El alimento se define como materia que los animales ingieren, digieren y utilizan en su metabolismo en forma de unidades discretas, variables en calidad y cantidad y fundamentalmente dispersas en el tiempo y espacio, lo que significa un apreciable esfuerzo de búsqueda, localización y captura. De igual manera es uno de los recursos ambientales principales que condiciona la mayor parte de los procesos individuales, poblacionales y comunitarios (Fasola *et al.* 2006). Se puede cuantificar en términos de **existencia o abundancia** (cantidad presente en un momento dado por unidad de área) y **disponibilidad** (cantidad instantánea al alcance efectivo de un cierto tipo de animal por unidad de área) (Ojasti 2000).

Los estudios de dieta en vertebrados silvestres son de gran importancia porque permiten establecer el espectro de presas y las preferencias tróficas de las especies en la comunidad y en conjunto con otros conocimientos de la ecología, contribuyen al diseño y establecimiento de medidas de uso y conservación (Korschgen 1983).

La descripción y comparación de la composición de la dieta es el primer paso para establecer los requerimientos alimentarios de cualquier especie entre diferentes tipos de ambientes, gradientes altitudinales, temporadas del año y otras fuentes de variación; esta información contribuye a determinar los patrones de uso de los recursos los cuales son indicadores de las necesidades tróficas de la especie (Fasola *et al.* 2006).

Para los estudios sobre dieta y ecología trófica de especies carnívoras se suele emplear el análisis del **contenido estomacal** cuya ventaja es que las presas se pueden encontrar intactas y permiten el estudio de los hábitos alimentarios en relación con el sexo y edad pero se requiere sacrificar un gran número de animales, razón por la cual no se puede aplicar en especies amenazadas. En cambio, el análisis de las **heces** permite obtener un gran número de muestras con un mínimo de perturbación debido a

que la especie defeca en lugares ubicados en su área de actividad y no requiere el sacrificio de los animales.

Este último tiene como fundamento identificar las partes no digeribles (huesos de peces, anfibios, reptiles, aves y fragmentos del exoesqueleto de crustáceos) que son excretadas por los animales, con la finalidad de identificar de manera precisa las presas ingeridas (Wise 1980).

Varios autores aplicaron el análisis de contenido estomacal y heces, para determinar la tendencia trófica de las nutrias *Lutra lutra* (Callejo-Rey *et al.* 1979, Adrián y Moreno 1986, Ruiz-Olmo *et al.* 1989) y *Lontra canadensis* (Knudsen y Hale 1968 y Toweill 1974).

El análisis de heces fue empleado en *Lutra lutra* por Kruuk y Hewson (1978), Wise *et al.* (1981), Lizana y Pérez (1990), Bartolomé (2000), Pascual (2000) y Ottino y Giller (2004). *Lontra canadensis* por Wilson (1954), Sheldon y Toll (1964), Knudsen y Hale (1968), Melquist y Hornocker (1983), Larsen (1984). *Aonyx capensis* por Sielfeld y Castilla (1999). *Lontra provocax* por Spínola y Vaughan (1995), Medina (1998), y Sielfeld y Castilla (1999), Fasola *et al.* (2006), Choupay (2006). Estos autores lograron determinar que la dieta de las diferentes especies está constituida de variados ítem: peces, crustáceos, anfibios, aves, mamíferos y artrópodos, con variaciones estacionales de acuerdo con la disponibilidad de presas.

Las nutrias son reconocidas como depredadores tope que desempeñan una función importante dentro de los ecosistemas, se consideran especies oportunistas por su alta plasticidad en el uso del hábitat y el consumo de peces. Variados estudios han servido de soporte para demostrar que sus tendencias alimentarias dependen de la disponibilidad de presas en los cuerpos de agua y pueden estar influenciadas por ciertas preferencias (Olimpio 1992, Colares y Waldemarin 2000, Gori *et al.* 2003, Ottino y Giller 2004, Carvalho *et al.* 2006 a y b, Mayor 2008).

Los estudios sobre hábitos alimentarios de *Lontra longicaudis* y su relación con la disponibilidad de presas en el ecosistema son escasos, a pesar de que la especie se distribuye desde México hasta Uruguay y norte de la provincia de Buenos Aires en Argentina (Spínola y Vaughan 1995, Parera 1996a, Emmons y Feer 1999).

En México Gallo (1989, 1996) y Macías-Sánchez y Aranda (1999), determinaron que los peces constituyen la mayor proporción (90%) de la dieta de *L. longicaudis*, el resto estuvo integrado por crustáceos, anfibios, reptiles, aves e insectos. Sin embargo, en algunas regiones áridas del país el ítem de mayor consumo fueron los crustáceos.

Spínola y Vaughan (1995) en Costa Rica, señalaron que la dieta de *L. longicaudis* está integrada por camarones y peces con variaciones que dependen de su disponibilidad en el hábitat, que a su vez se encuentra influenciada por factores antrópicos y procesos de sedimentación de los cuerpos de agua.

Arcila (2003) y Botello (2004) en Colombia, determinaron que las presas que constituyen la dieta de la nutria neotropical fueron los peces (cuyas tallas oscilan entre 10 y 20 centímetros), insectos, crustáceos y reptiles. Mayor (2008) en la parte baja del río Roble, estableció que los peces de la familia Loricariidae fueron las presas más frecuentes en la dieta de *L. longicaudis* seguidos de los insectos y reptiles.

En Brasil, Parera (1996a), Soldateli y Blacher (1996), Pardini (1998), Quadros y Monteiro-Filho (2001), Mafra *et al.* (2003), Kasper *et al.* (2004b), Louzada-Silva *et al.* (s/f), Waldemarin (2004) y Carvalho *et al.* (2006a, 2008), señalaron que el principal alimento de *L. longicaudis* son los peces seguido de los crustáceos aunque también detectaron en menor cantidad aves, pequeños mamíferos, frutas, reptiles e insectos con variaciones en la dieta, atribuidas a fluctuaciones en la abundancia temporal de las presas; de igual manera concluyeron que la especie prefiere consumir peces bentónicos de movimiento lento y crustáceos. Algunos autores determinaron que la especie posee cierta selectividad sobre los miembros de las familias Cichlidae, Centropomidae y Curimatidae en las zonas estudiadas. Quadros y Monteiro-Filho

(2000) constataron la presencia de restos de frutos en la dieta de *L. longicaudis*; debido al alto grado de germinación de las semillas registradas en las heces, la especie fue considerada un potencial dispersor e importante elemento en referencia a la conservación de los ecosistemas.

Gori *et al.* (2003), en Argentina, evaluaron la dieta de *L. longicaudis* en el Lago Iberá, determinaron que se alimenta de peces, moluscos y crustáceos, con variaciones estacionales en el consumo.

En Venezuela González *et al.* (2004), evaluaron las tendencias tróficas de *L. longicaudis* en el río Ospino e indicaron que los peces son su principal alimento.

En América, *L. longicaudis* está citada en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2008) y está considerada en la categoría insuficientemente conocida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Waldemarin y Alvares 2008).

En Venezuela, la especie es considerada vulnerable según la lista roja de la fauna venezolana, está vedada para la caza y en peligro de extinción según los decretos N° 1485 y 1486 del 11/09/96 (Rodríguez y Rojas-Suárez 2008).

L. longicaudis, es un depredador ubicado en el nivel trófico más elevado de los ambientes acuáticos tropicales y según varios autores presenta una modalidad generalista en cuanto a hábitos alimentarios se refiere (Gallo 1989, Spínola y Vaughan 1995). Sus principales amenazas radican en el incremento de la alteración del hábitat que ocupa, contaminación de cuerpos de agua y cacería ilegal (González y Utrera 2001).

Aunque se supone que la distribución de la especie coincide con la presencia de áreas protegidas, no se conoce cómo la actividad antrópica (construcción de obras hidráulicas, deforestación, contaminación del agua, competencia directa e

introducción de especies exóticas) influye sobre la dieta de esta especie en la región andina.

El objetivo de esta investigación fue determinar la dieta de *L. longicaudis* en las cuencas de los ríos Morador y Boconó del piedemonte sur andino venezolano para establecer los requerimientos tróficos en relación con la disponibilidad de alimento en diferentes pisos altitudinales y plantear estrategias de conservación para la especie.

ÁREA DE ESTUDIO

El área estudiada abarcó las cuencas de los ríos Morador y Boconó ubicadas en el piedemonte y montaña de la vertiente sur de los andes venezolanos entre los estados Lara, Portuguesa, Trujillo y Barinas específicamente al norte del eje vial Acarigua – San Cristóbal (Fig. 1).

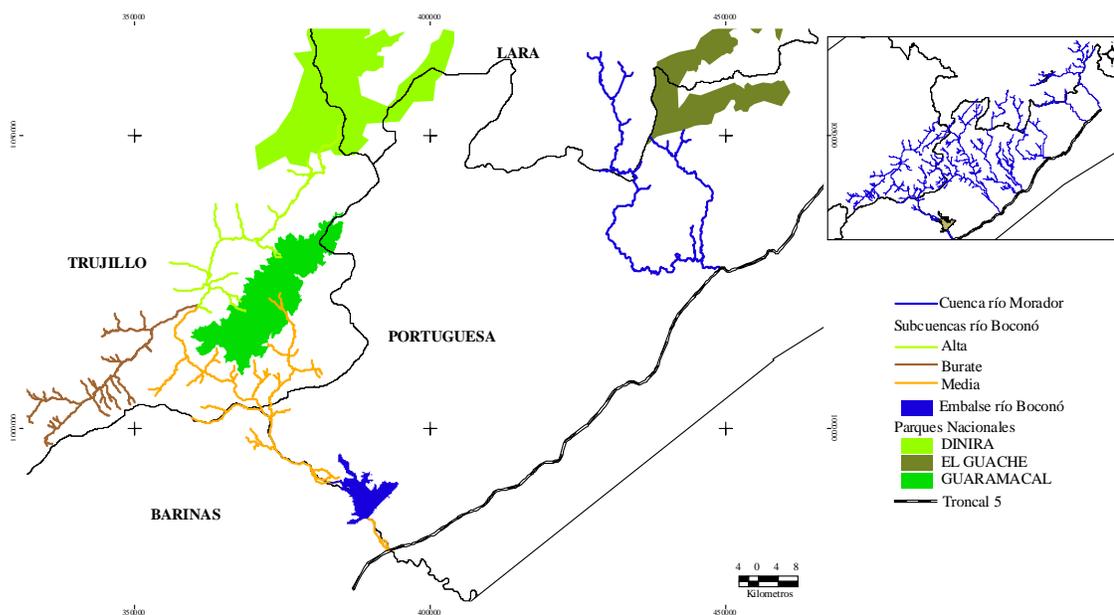


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio.

El clima del piedemonte andino está condicionado por la altitud, y presenta grandes variaciones que van desde el piso tropical hasta el montano.

El área presenta una clara condición de biestacionalidad. La temporada lluviosa se extiende de mayo a octubre y la de sequía desde diciembre hasta marzo. Abril y noviembre se comportan como transicionales. Los promedios anuales de precipitación, temperatura y evaporación se ubican en 1790 mm, 26,4 °C y 1666 mm, respectivamente (Paredes 1997, 2001).

La topografía de las cuencas varía desde paisajes de alta montaña con bosques húmedos premontanos hasta sectores de piedemonte con bosques húmedos tropicales (Vásquez 2000, Barbera 2002).

Los principales rubros agrícolas cultivados son maíz, ajonjolí, girasol y sorgo. En la parte alta y media del área desde 800 y hasta aproximadamente 1200 m de altitud se localizan siembras de café y una actividad pecuaria extensiva, que ocupa una amplia superficie del área de estudio. En algunos sectores muy localizados, pero que cubren superficies más extensas, se cultiva hortalizas (papa, zanahoria, remolacha) y frutas (mora, fresa) entre otros (Paredes 2001, PDVSA 1992).

Cuenca del río Morador

El río Morador nace en las inmediaciones de El Cielito aproximadamente a 915 metros de altura y desemboca en el río Portuguesa; esta cuenca pertenece a los estados Lara y Portuguesa y sirve de límite entre los municipios Guanare y Ospino del estado Portuguesa. Sus principales afluentes son las quebradas Agua amarilla y los ríos Toco y Caro (Vásquez 2000) (Fig. 2).

Las actividades económicas que se desarrollan actualmente en la cuenca son agricultura migratoria, cafetales, pastizales cultivados y plantaciones forestales de melina (*Gmelina arborea*), pino (*Pinus caribaea*), y eucalipto (*Eucaliptus* sp.) (Vásquez 2000, Barbera 2002).

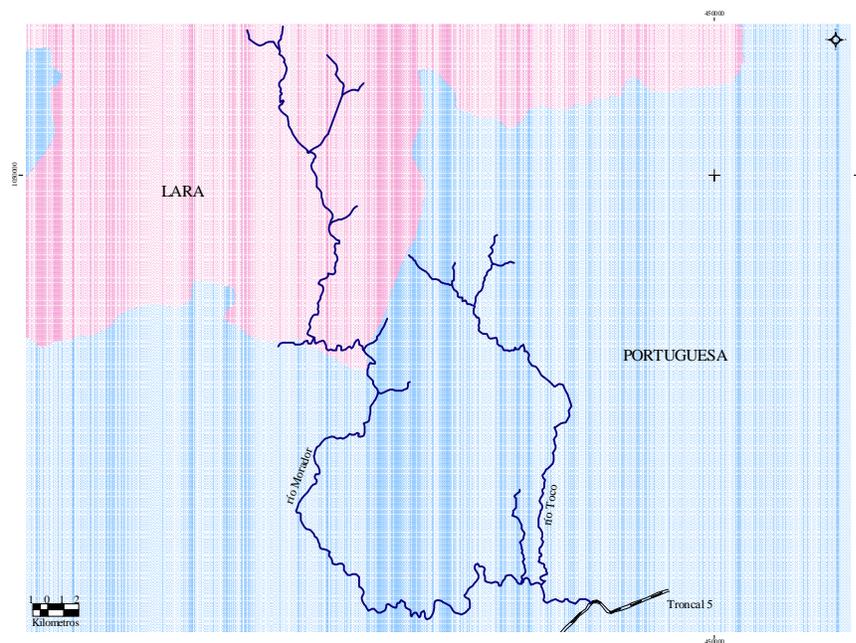


Figura 2. Ubicación relativa de la cuenca del río Morador.

Cuenca del río Boconó

El río Boconó nace en los páramos El Jabón y Termal del estado Trujillo a 3450 metros de altura y desemboca en el río Guanare. El alto caudal del río, la fragilidad de sus suelos y las actividades agrícolas que se desarrollan en la parte alta ocasionan una gran cantidad de sedimentos que son depositados aguas abajo (López 1996). De acuerdo con las condiciones físico naturales (CEB y otras 1986), la cuenca se divide en tres subcuencas: Burate, Alta y Media (Fig. 3).

Burate: se localiza al sur del estado Trujillo. La principal actividad económica de la zona es la agricultura; predomina la horticultura de piso alto (papa, zanahoria, remolacha, repollo, ajo y pimentón) y la agricultura semicomercial (tomate, maíz y caraota), así como el cultivo permanente de café (López 1996).

Alta: se caracteriza por poseer relieve de alta montaña. La vegetación ha sido fuertemente intervenida por los modelos de producción de la zona y varía en relación con altitud y actividad antrópica (Araujo 1997). Dentro de los límites de esta subcuenca se encuentran los parques nacionales Dinira y Guaramacal así como Zonas

Protectoras. Al igual que en la subcuenca río Burate se localizan cultivos de papa, zanahoria, remolacha, pimentón, repollo y ajo entre otros.

Media: se localiza entre los límites de los estados Barinas, Portuguesa y Trujillo (Álvarez 1997). Dentro de esta se ubica el Parque Nacional Guaramacal, las Zonas Protectoras de los ríos Guanare, Boconó, Tucupido, La Yuca y Masparro y la Reserva Hídrica (Embalse La Coromoto). La ganadería extensiva y cultivos de subsistencia son las actividades económicas allí desarrolladas (Álvarez 1997, Bermúdez 2000).

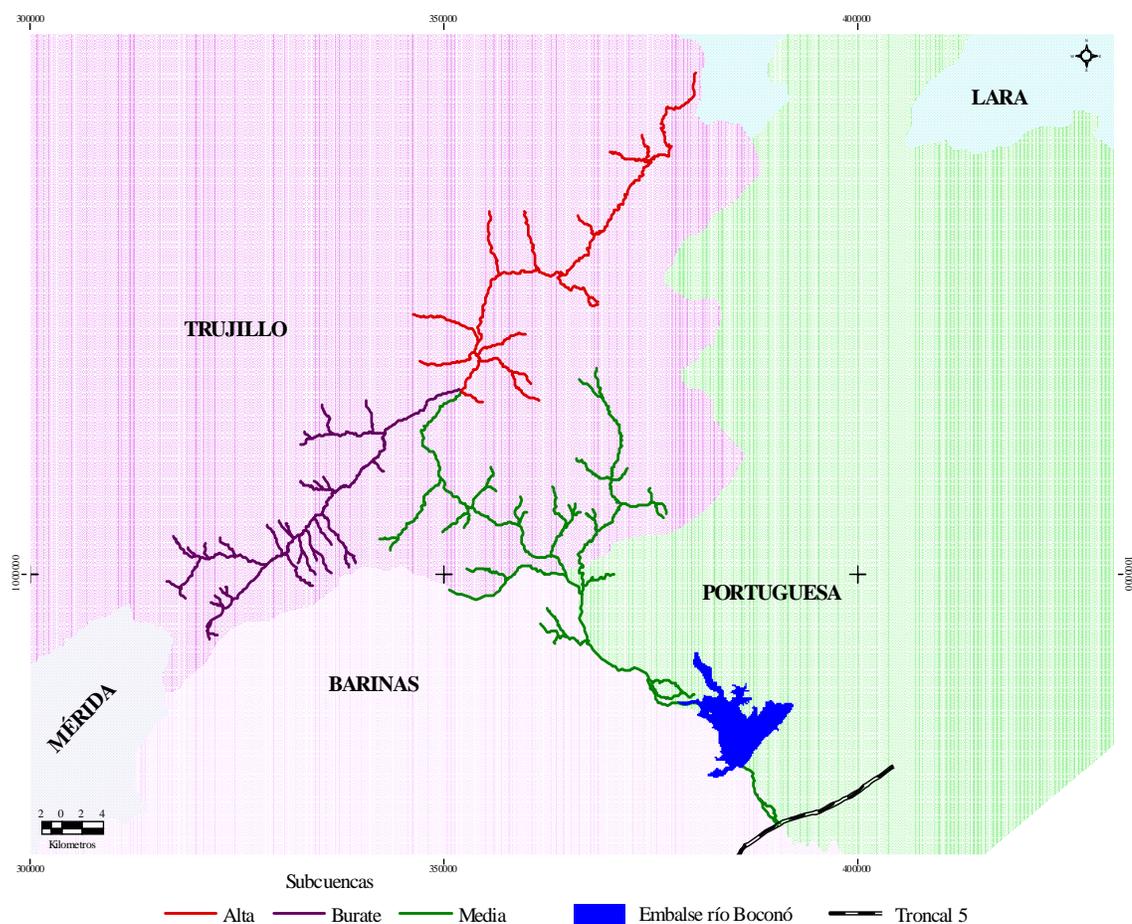


Figura 3. Ubicación relativa de la cuenca del río Boconó.

METODOLOGÍA

Selección de los lugares de muestreo

Para determinar espacialmente la dieta de *Lontra* en el área de estudio, los ríos integrantes de cada cuenca seleccionada se dividieron en tres niveles altitudinales (200-800, 801-1600, 1601-2400 metros de altitud).

Los recorridos para la recolección de excretas se iniciaron desde 200 metros (troncal 5) hasta aproximadamente 2400 metros de altitud (Fig. 4).

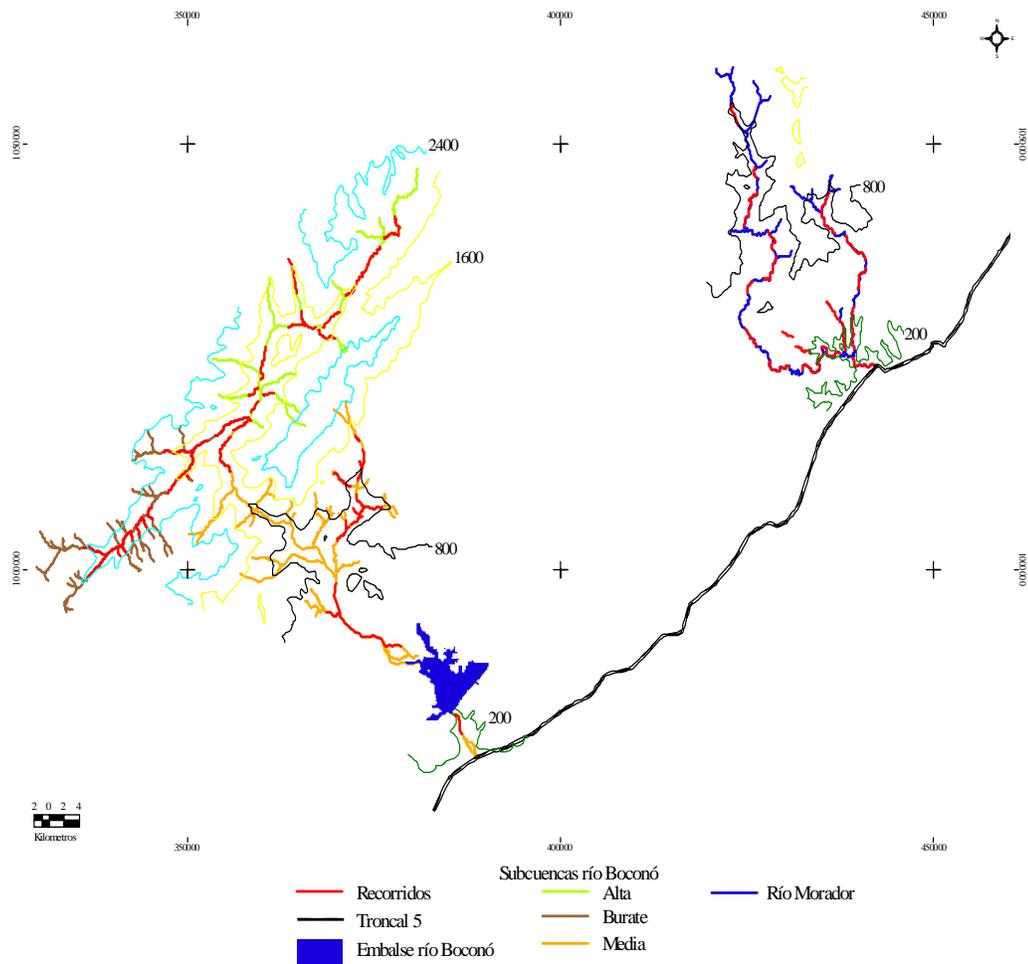


Figura 4. Recorridos realizados desde 180 hasta 2400 metros de altitud en las cuencas seleccionadas.

Recolección de excretas

Se efectuaron recorridos durante marzo, abril, agosto y octubre de 2006 y desde enero hasta abril de 2007, en los tres niveles altitudinales, con el propósito de coleccionar la mayor cantidad de excretas y poder detectar la variación de la dieta en el eje espacial (Fig. 5). Los excrementos localizados fueron considerados de nutria por su tamaño, presencia de abundantes espinas o escamas, olor característico a pescado en descomposición y su ubicación (Quadros y Monteiro-Filho 2001).

Un SPG fue utilizado para registrar la ubicación espacial (coordenadas UTM) de las heces una vez que eran localizadas. Luego, se colectaron y depositaron en una bolsa plástica en la cual se rotularon la fecha, el número de la muestra, la altura y coordenadas de ubicación.

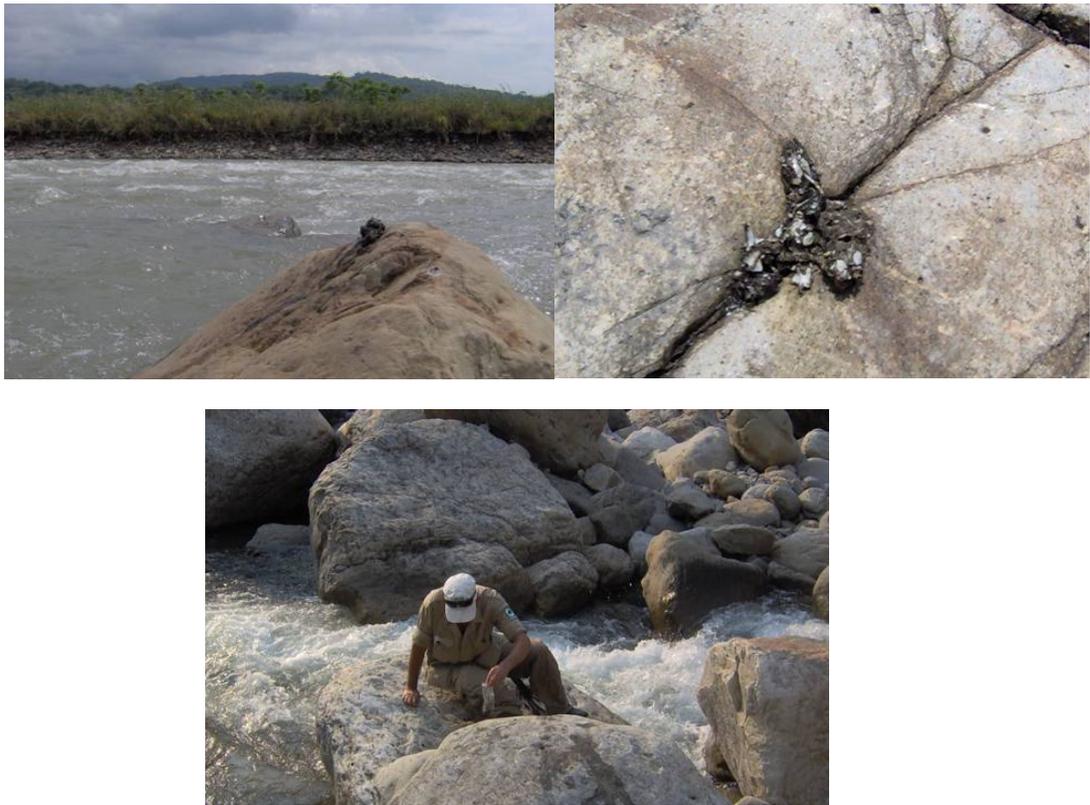


Figura 5. Excretas y colecta de las mismas en las cuencas estudiadas.

Procesamiento de las excretas recolectadas

Lavado y tamizado: se lavaron con agua jabonosa para desprender las partes no deseadas. Luego se pasaron por tamices de diferente trama para separar los componentes restantes (huesos, escamas, pelos y otros).

Secado: los restos obtenidos se dejaron secar durante 48 horas a temperatura ambiente y posteriormente, se guardaron en bolsas plásticas debidamente rotuladas.

Separación: los ítem de cada muestra se separaron de acuerdo con su forma y clase (escamas, vértebras, maxilas, dientes, pelos y fragmentos de insectos y crustáceos).

Identificación de ítem consumidos

Primeramente se organizó una colección de referencia con crustáceos, insectos acuáticos y esqueletos de peces. Se fotografiaron los huesos de mayor tamaño para luego compararlos con los hallados en las excretas y determinar así el género de los peces presentes en éstas.

Determinación del consumo mínimo

Con base en la colección de referencia se identificaron y cuantificaron los huesos únicos característicos de cada género como vómer, otolitos, mandibulares y otros (Fig. 6) presentes en las excretas, con la finalidad de cuantificar el número mínimo de individuos consumidos por género y determinar la preferencia de consumo sobre éstos.



Figura 6. Huesos únicos de los géneros *Prochilodus* (otolitos) y *Chaetostoma* (vómer).

Selectividad de presas

La selectividad y preferencia trófica de peces se sustentó en un análisis comparativo entre el consumo mínimo y la disponibilidad.

La **selectividad** fue estimada como el número de individuos por género que se encuentran disponibles en el ambiente versus el número mínimo de individuos consumidos por género. La **preferencia** se determinó al comparar el número de individuos de cada género consumido por las nutrias y que están disponibles en el ambiente, entre el consumo real; tomando en consideración el consumo real como el número de individuos consumidos de cada género.

Colecta de peces

Se empleó la técnica de electropesca porque permite realizar muestreos efectivos (captura de una alta proporción de los géneros presentes) de la ictiofauna en ríos pequeños y de mediano tamaño, así como en tramos de superficie específica (Angermeier y Smogor 1994, Karr y Chu 1999).

Se realizaron muestreos durante el lapso comprendido desde enero hasta abril de 2008 (período de sequía y transición) en cada cuenca (Morador y Boconó) con un equipo marca SAMUS[®], específicamente en los lugares donde ya se habían realizado recorridos (Fig. 7), con el propósito de determinar presencia y abundancia relativa de géneros y especies de peces.

El esfuerzo de muestreo fue de dos (2) horas en cada localidad de pesca que incluía pozos, remansos y rápidos (Fig. 8).

Los peces aturdidos fueron atrapados con redes de mano y sacrificados en formalina (10%). La identificación taxonómica a nivel de familia, género y especies se realizó en el Museo de Ciencias Naturales de Guanare (MCNG) con el uso de claves y asesoría de expertos.

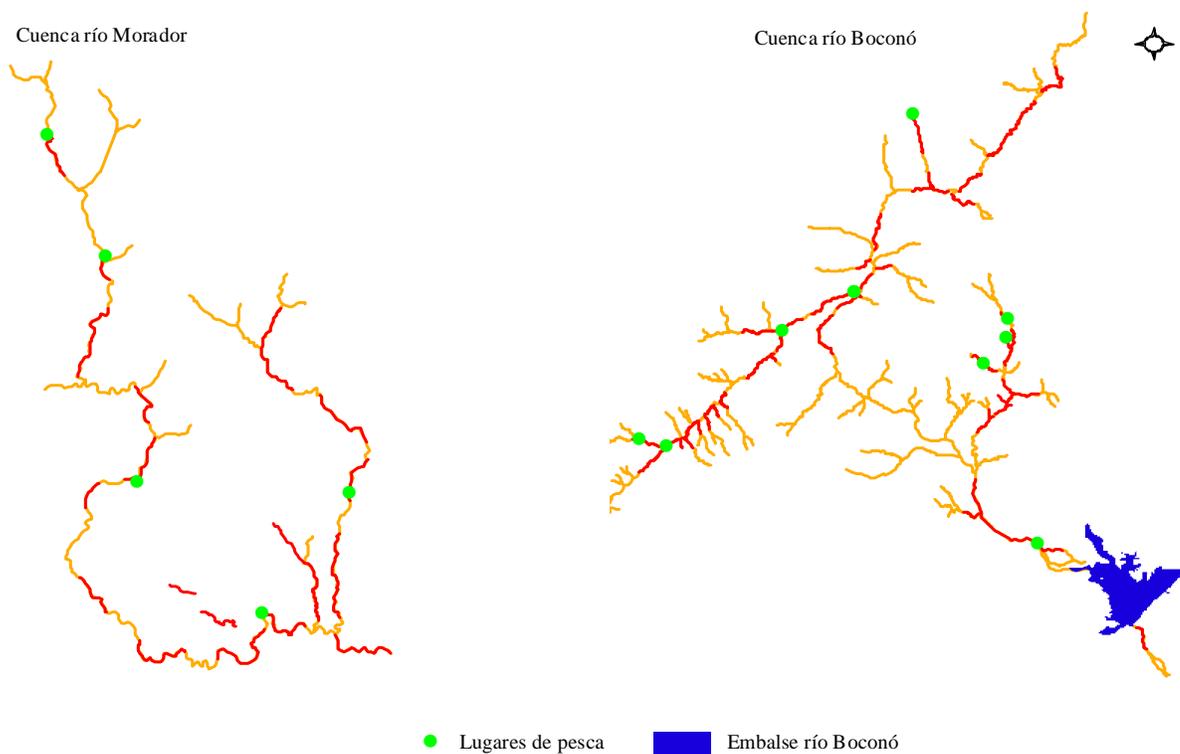


Figura 7. Ubicación de los lugares de muestreo en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.

Rápidos



Remansos

Pozos



Figura 8. Pesca eléctrica realizada en pozos, remansos y rápidos.

Análisis de resultados

La importancia de cada categoría alimentaria y la disponibilidad de peces en cada cuenca se expresaron como frecuencia relativa:

$$\% \text{ aparición} = N_i / N_{\text{total}} \times 100$$

N_i : número de individuos pertenecientes a un género i y/o número de excrementos en los que aparece el ítem i .

N_{total} : número de individuos total capturados y/o número total de excrementos recolectados.

Índices utilizados

Los datos obtenidos se analizaron tomando en consideración los criterios de Magurran (1988) en cuanto a similaridad entre muestras. Los índices de Sorensen y Morisita-Horn se aplicaron para determinar similaridad entre las cuencas, niveles altitudinales y primeros niveles altitudinales.

La relación especies-abundancia se obtuvo empleando índices de diversidad considerando sus componentes de riqueza (índice de Menhinick), diversidad Shannon-Wiener (H') y Uniformidad (U).

El índice de abundancia utilizado en la sección de disponibilidad íctica fue empleado de acuerdo con lo propuesto por Sánchez (2003):

$$Ap = n_1 / t$$

Donde:

Ap: abundancia de peces de un género.

n_1 : número de individuos capturados de cada género.

t: tiempo de muestreo.

Análisis estadístico

Las posibles discrepancias entre dieta, disponibilidad íctica y preferencia se midieron usando la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha = 0,05$). Mientras que el análisis T de correlación de Kendall permitió distinguir la eventual dependencia entre las variables analizadas en la sección de preferencia. Estas pruebas no paramétricas se aplicaron según los fundamentos teóricos desarrollados por Siegel y Castellan (1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dieta

La ubicación de las excretas colectadas en las cuencas de los ríos Morador y Boconó se muestra en la Figura 9. En la primera se reunieron 42 excretas (71 km recorridos desde 185 hasta 800 metros de altitud), en la segunda se colectaron 169 excretas en los dos primeros niveles altitudinales y ninguna en el tercero (133 km recorridos desde 180 hasta 2400 metros de altitud).

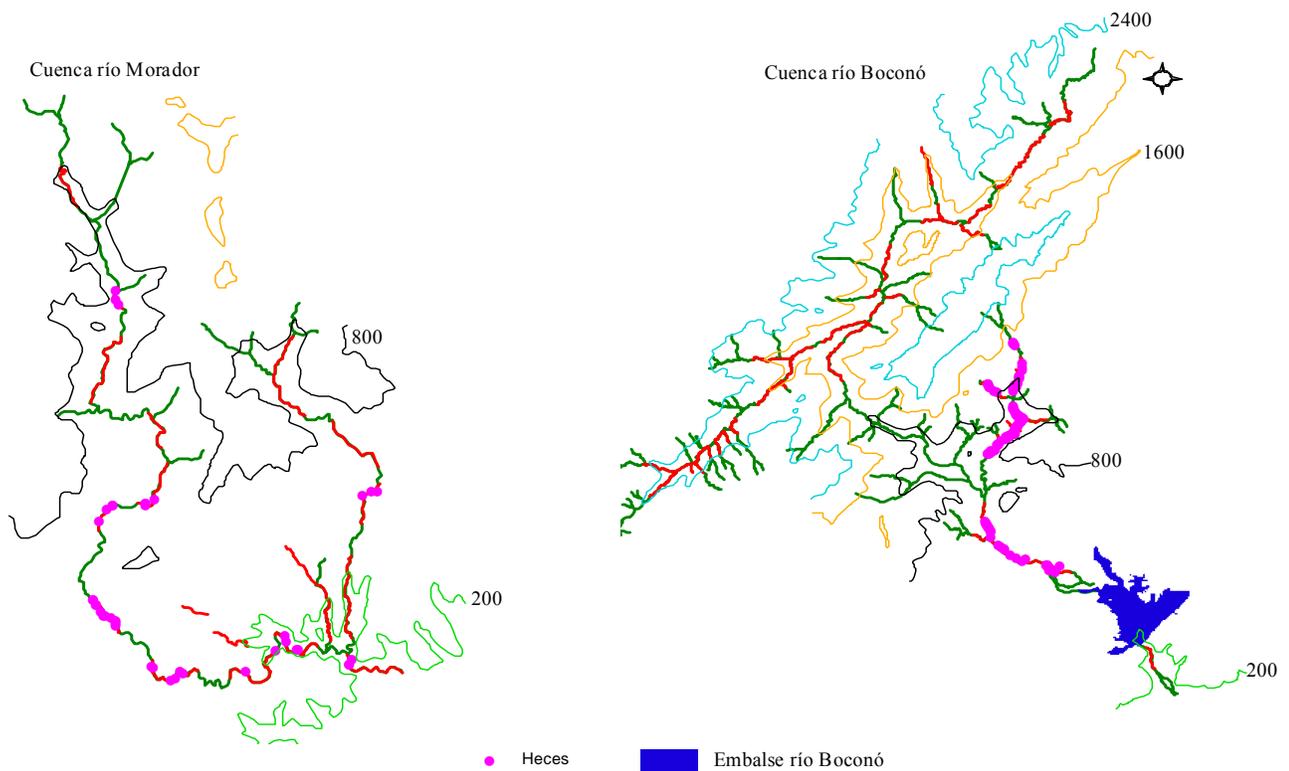


Figura 9. Ubicación relativa de las excretas en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.

Los ítem presentes en las excretas de las dos cuencas se muestran en la Figura 10.

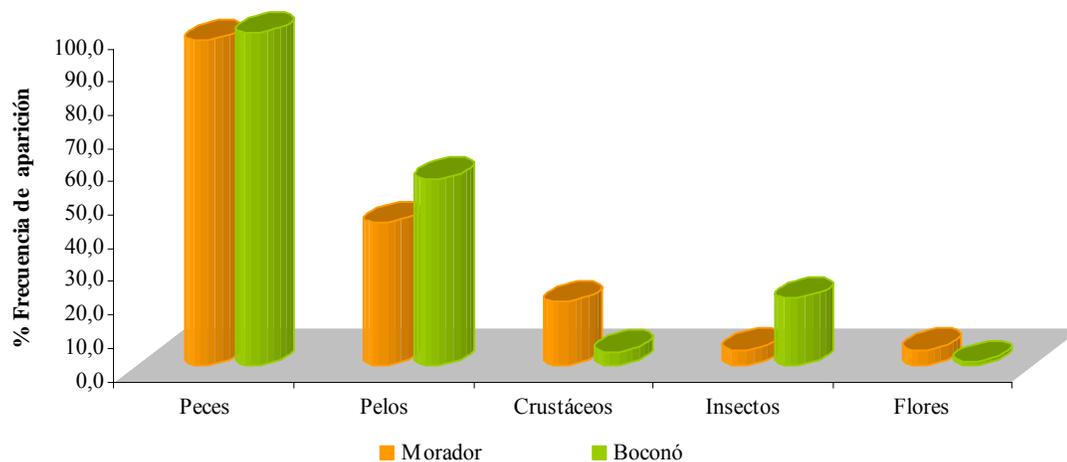


Figura 10. Ítem presentes en las excretas de las cuencas estudiadas.

En el primer nivel altitudinal de la cuenca del río Boconó se colectaron 138 excretas, 31 en el segundo y ninguna en el tercero. Los peces fueron el ítem más frecuente seguido por pelos, crustáceos, insectos y flores; estos últimos aparecieron estrictamente en el primer nivel (Fig. 11). La frecuencia de aparición de los crustáceos e insectos fue mayor en el segundo nivel.

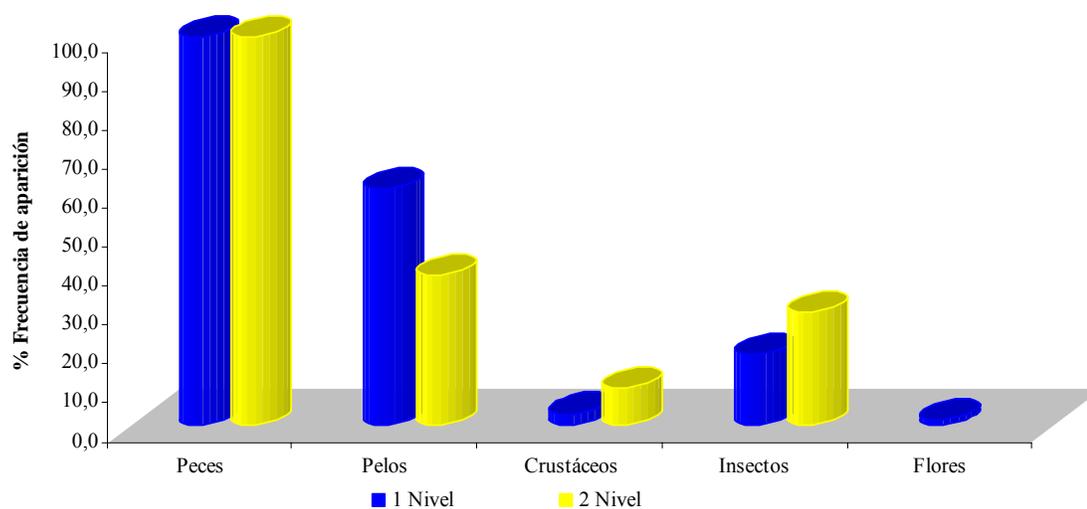


Figura 11. Frecuencia de aparición de los ítem en los niveles 1 y 2 de la cuenca del río Boconó.

Se determinó que en los primeros niveles altitudinales de ambas cuencas, la presencia de los diferentes ítem fue similar al registrado en conjunto para las dos cuencas (Fig. 12).

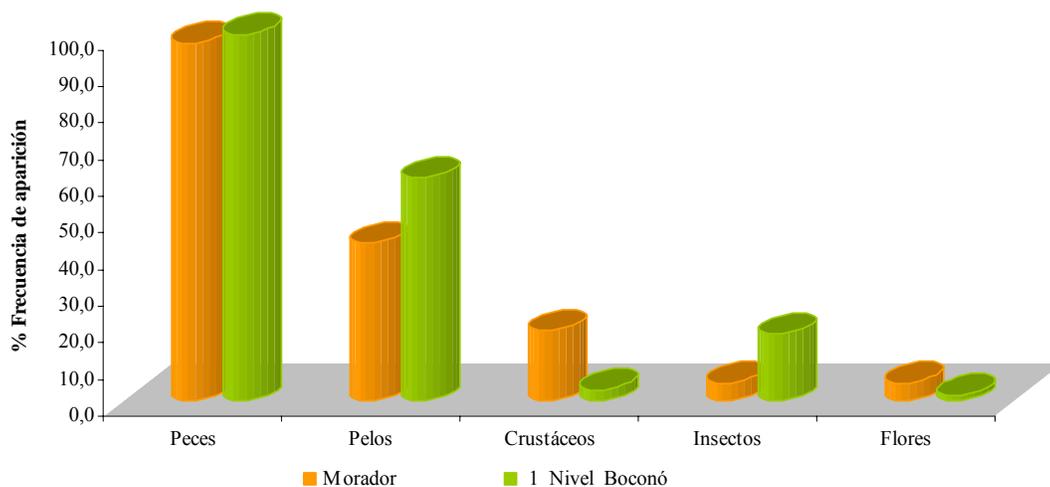


Figura 12. Frecuencias de aparición de los ítem en los primeros niveles altitudinales de ambas cuencas.

Cuando se compararon y analizaron los ítem hallados en las excretas de ambas cuencas se evidenció alta similaridad ($> 95\%$), así como también, los dos primeros niveles de la cuenca del Boconó. Aunque las frecuencias de aparición de pelos, crustáceos e insectos fueron disímiles, los ítem registrados entre cuencas, niveles altitudinales y los primeros niveles altitudinales resultaron similares ($p > 0,05$).

La presencia de pelos en las excretas se atribuye al acicalamiento de los animales; los insectos y flores se incluyeron dentro del grupo de ítem poco comunes y menos importantes por considerarse producto de un encuentro casual y no de un consumo deliberado (Fig. 13).



Figura 13. Insectos cuyos exoesqueletos fueron encontrados en las excretas.

En excretas de nutria Euroasiática (*Lutra lutra*), Ottino y Giller (2004) hallaron lombrices, camarones, coleópteros, odonatas y otros insectos acuáticos que fueron incluidos dentro de los ítem secundarios por ser presas típicas de peces. No obstante, Mayor (2008) determinó que los insectos acuáticos pertenecientes a la familia Corydalidae fueron consumidos durante la temporada de lluvias por *L. longicaudis* en el río Roble (Colombia).

Restos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos no fueron encontrados en las heces analizadas; estos resultados concuerdan con lo reportado para *L. longicaudis* por Utreras *et al.* (1998). Sin embargo, estas presas fueron reportadas para la especie por Gallo (1989), Olimpio (1992), Parera (1992), Lariviere (1999) y Waldemarin (2004).

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que los ítem alimentarios registrados en las excretas de *L. longicaudis* en las cuencas estudiadas son presas estrictamente acuáticas (peces y crustáceos) y la dieta estuvo basada casi exclusivamente en peces, lo cual concuerda con variados trabajos realizados por Gallo (1989, 1996), Soldateli y Blacher (1996), Macías-Sánchez y Aranda (1999), Gori *et al.* (2003), Kasper *et al.* (2004b), Louzada-Silva *et al.* (s/f).

Peces y crustáceos consumidos por *L. longicaudis*

Los peces y crustáceos fueron las presas más importantes de la dieta de la nutria. En la cuenca del río Morador se identificaron cuatro (4) órdenes, siete (7) familias y ocho (8) géneros de peces; sólo un (1) género de crustáceo. En la cuenca del río Boconó los peces estuvieron representados por tres (3) órdenes, 10 familias y 12 géneros y solamente un (1) género de crustáceos (Tabla 1).

Tabla 1. Órdenes (**Ord**), familias (**fam**) y géneros (**gen**) de los peces y crustáceos consumidos por *Lontra longicaudis* en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.

Ord, fam y gen.	Morador	Boconó
Gymnotiformes		
Apteronotidae		
<i>Apteronotus</i>	X	
Perciformes		
Cichlidae		
<i>Aequidens</i>	X	X
<i>Crenicichla</i>		X
Characiformes		
Erythrinidae		
<i>Hoplias</i>	X	X
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus</i>	X	X
Characidae		
<i>Astyanax</i>		X
Lebiasinidae		
<i>Lebiasina</i>		X
Parodontidae		
<i>Parodon</i>		X
Siluriformes		
Loricariidae		
<i>Chaetostoma</i>	X	X
Heptapteridae		
<i>Rhamdia</i>	X	X
Trichomycteridae		
<i>Trichomycterus</i>	X	X
Pimelodidae		
<i>Pimelodus</i>		X
Indeterminados		
Indeterminado "B"		X
Indeterminado "M"	X	
Decapoda		
Trichodactylidae		
<i>Valdivia</i>	X	X

En las cuencas de los ríos Morador y Boconó existe un patrón bien definido en cuanto a la composición de los géneros consumidos. La frecuencia de aparición de éstos en la dieta de *L. longicaudis* para las cuencas permite concluir que los peces constituyen la presa más importante, seguido de los crustáceos. Resultados similares se han obtenido en México (Gallo 1989, 1991, 1996, 1997), Argentina (Parera 1992, Gori *et al.* 2003), Costa Rica (Spínola y Vaughan 1995, Macías-Sánchez y Aranda 1999), Brasil (Soldateli y Blacher 1996, Colares y Waldemarin 2000, Quadros y Monteiro-Filho 2001, Mafra *et al.* 2003, Kasper *et al.* 2004b, Carvalho 2006, Louzada-Silva *et al.* s/f), Colombia (Arcila 2003, Botello 2004, Mayor 2008) y Venezuela (González *et al.* 2004).

Los crustáceos, aunque presentaron baja proporción de consumo, fueron la segunda presa importante en la dieta de *L. longicaudis* en ambas cuencas, resultado que concuerda con lo reportado por Parera (1992, 1993, 1996a) en Argentina. Fasola *et al.* (2006) reportaron una alta proporción de peces en la dieta de *L. provocax* en lugares donde la abundancia de cangrejos es mínima y concluyeron que la escasa disponibilidad de cangrejos, las características de hábitat y factores ambientales obligan a la nutria a consumir peces. Diversos autores han demostrado que en algunas áreas los cangrejos son el principal ítem en la dieta de *L. longicaudis* (Gallo 1996 en México, Spínola y Vaughan 1995 en Costa Rica y Olimpio 1992 en Brasil).

La mayoría de las especies de la subfamilia *Lutrinae* basan su dieta en el consumo de peces, hecho que refuerza la hipótesis de que el consumo de crustáceos es más una restricción ecológica que una adaptación particular de esta especie. Desde el punto de vista nutricional los crustáceos son presas con menor calidad alimentaria que los peces, por lo que de acuerdo con la teoría de comportamiento alimentario más aceptada (Stephens y Krebs 1986) es de esperar que sean consumidos sólo cuando disminuye la disponibilidad de las presas de mejor calidad.

Las nutrias son reconocidas como depredadores oportunistas porque habitan varios tipos de ambientes acuáticos y son capaces de explotar cualquier tipo de presas, razón

por la cual se afirma que su dieta depende de la disponibilidad de presas (Erlinge 1968, Wise *et al.* 1981). Sin embargo, son escasos los estudios realizados para demostrar que existe preferencia sobre algún tipo de presas.

Órdenes presentes en las excretas

Los órdenes de peces mejor representados en ambas cuencas fueron los Siluriformes y Characiformes; siguen en orden de importancia los Perciformes y Gymnotiformes ($\leq 1\%$). Los crustáceos, representados por el orden Decapoda, se registraron solamente en 9% de las excretas colectadas (Fig. 14).

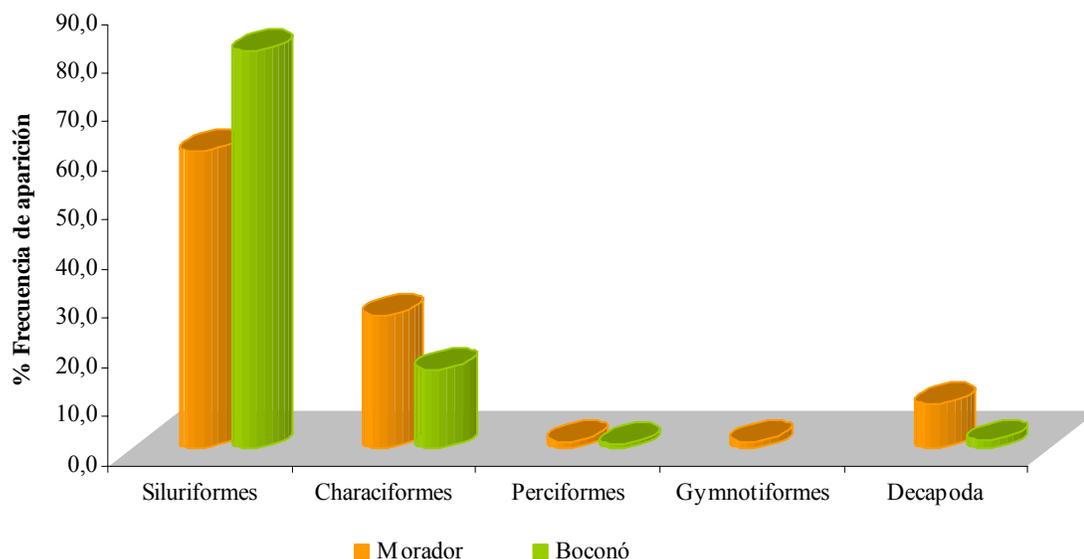


Figura 14. Importancia proporcional de los órdenes consumidos por *Lontra* en las cuencas estudiadas.

Familias presentes en las excretas

En la cuenca del río Morador las familias con mayor frecuencia de aparición en la dieta fueron Loricariidae (56%) y Prochilodontidae (16%), seguidas de las familias Erythrinidae (10%) y Trichomycteridae (3%). Las otras familias presentes en la dieta fueron: Apterontidae, Cichlidae y Pimelodidae (2%). En cuanto a los crustáceos la familia Trichodactylidae fue la única consumida (9%) (Fig. 15).

En la cuenca del río Boconó, las familias con mayor frecuencia de aparición en la dieta fueron Loricariidae (53%) y Trichomycteridae (24%), seguidas de las familias Characidae (7%), Parodontidae (4%), Pimelodidae (3%). Las otras familias registradas fueron Erythrinidae, Prochilodontidae, Cichlidae y Lebiasinidae ($\leq 2\%$). Al igual que en la cuenca anterior, la familia Trichodactylidae (frecuencia de 1%) fue la única representante de los crustáceos (Fig. 15).

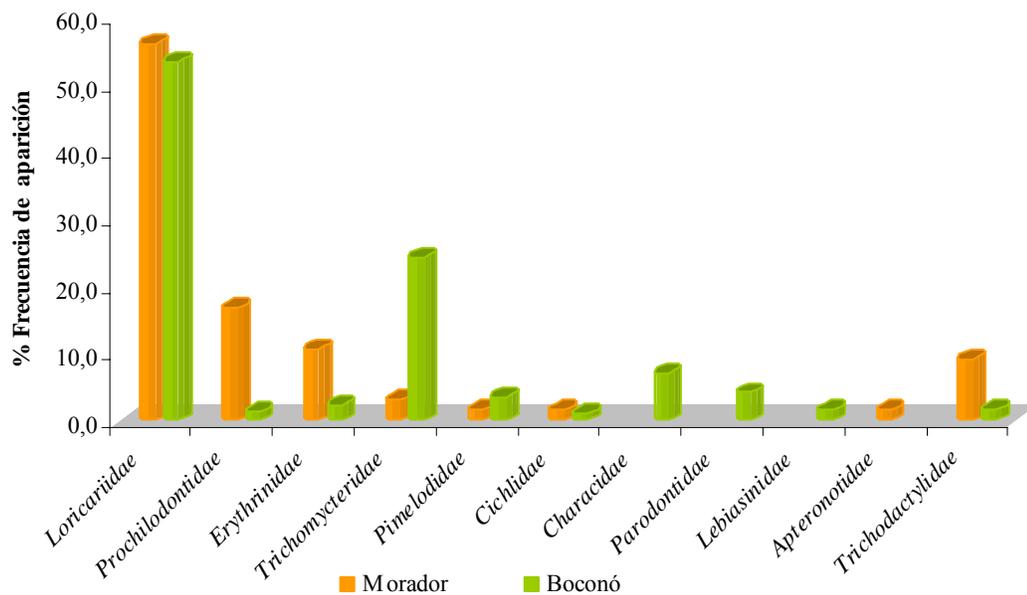


Figura 15. Importancia proporcional de familias presentes en la dieta de *Lontra longicaudis*.

Géneros presentes en las excretas

En la cuenca del río Morador los géneros que presentaron mayor frecuencia de aparición en las excretas fueron *Chaetostoma* (55%) y *Prochilodus* (16%), seguido por *Hoplias* (10%), *Trichomycterus* (3%), y con 2% los géneros *Rhamdia*, *Aequidens*, *Apteronotus* e indeterminado “M”. El género *Valdivia* (crustáceo) presentó una frecuencia de 8% (Fig. 16).

La mayor frecuencia de aparición en la cuenca del río Boconó correspondió a los géneros *Chaetostoma* (52%) y *Trichomycterus* (24%), seguidos por *Astyanax* (7%),

Parodon (4%), indeterminado "B" y *Rhamdia* (3%), *Hoplias*, *Prochilodus*, *Aequidens*, *Crenicichla*, *Pimelodus* y *Lebiasina* ($\leq 2\%$). Los crustáceos fueron menos frecuentes (2%) en comparación con la cuenca del río Morador (Fig. 16).

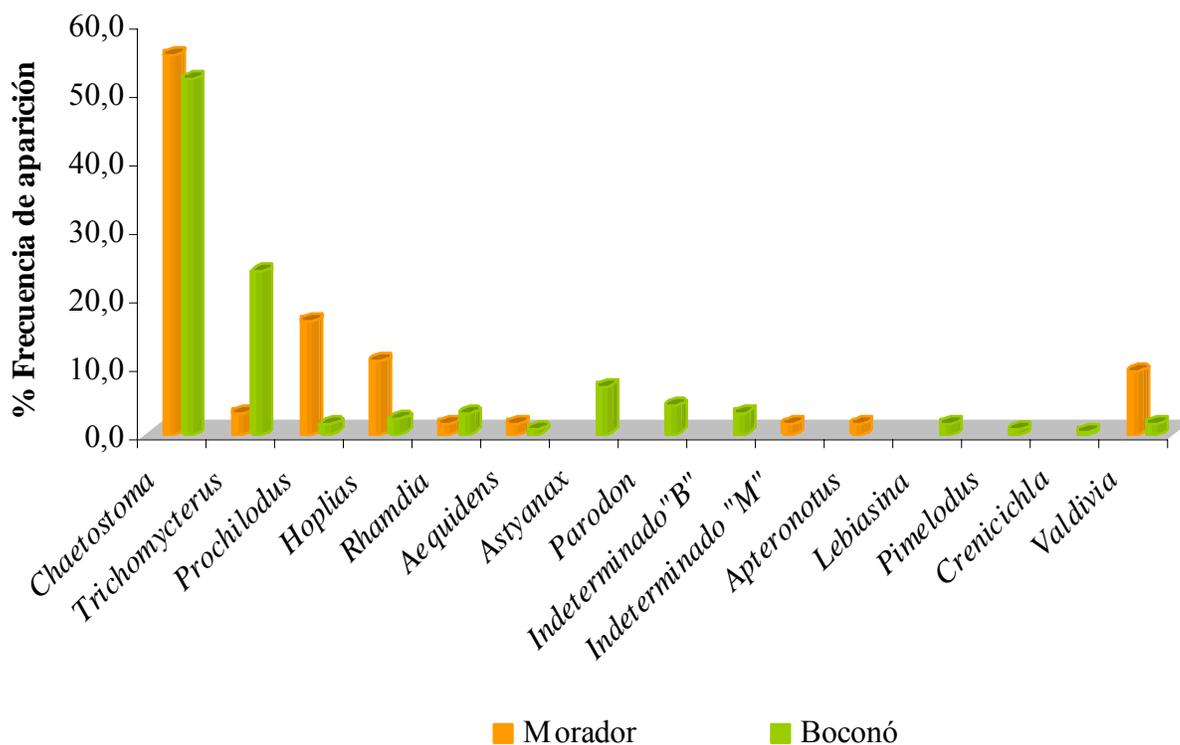


Figura 16. Importancia proporcional de géneros en la dieta de *Lontra longicaudis*.

Los géneros de peces con mayor consumo fueron *Chaetostoma* y *Trichomycterus* pertenecientes a las familias Loricariidae y Trichomycteridae del orden Siluriformes, seguidos por los Characiformes, de las familias Prochilodontidae y Erythrinidae, géneros *Prochilodus* y *Hoplias*; el consumo de estos peces también fue reportado por Parera (1993, 1996b), Spínola y Vaughan (1995), Pardini (1998), Utreras *et al.* (1998), Quadros y Monteiro-Filho (2001), Gori *et al.* (2003), González *et al.* (2004).

Las demás familias de peces registradas en este estudio en menor proporción, también han sido registradas en la dieta de la especie por otros investigadores (Gallo 1989, Gallo 1991, 1997; Olimpio 1992, Parera 1992, Spínola y Vaughan 1995,

Macías-Sánchez y Aranda 1999, Colares y Waldemarin 2000, Quadros y Monteiro-Filho 2001, Arcila 2003, Gori *et al.* 2003, Mafra *et al.* 2003, Kasper *et al.* 2004b, Mayor 2008).

Mafra *et al.* (2003) demostraron que la dieta de *L. longicaudis* está basada en las especies de peces más abundantes (mayor disponibilidad), de escasa movilidad y distribución confinada a las márgenes de los cuerpos de agua, lo cual sugiere que la especie concentra su esfuerzo en la captura de presas con un gasto mínimo de energía. En las cuencas evaluadas los géneros consumidos cumplen con alguna de estas premisas excepto *Prochilodus*.

Quadros y Monteiro-Filho (2001) expresaron que existen dos posibilidades para la detección y captura de las presas por parte de la nutria neotropical: **a)** cuando la presa está activa, su movimiento puede atraer la atención de la nutria por observación directa o vibración del agua, **b)** cuando las presas son lentas o sedentarias pueden ser localizadas por el tacto en una búsqueda activa por debajo de las piedras o de las raíces de los árboles. Esto explicaría en parte porque los géneros *Chaetostoma*, *Trichomycterus*, *Prochilodus* y *Hoplias* presentan mayor presión de consumo. Los dos primeros, además de ser lentos y de hábitos sedentarios, tienen como estrategia de escape refugiarse debajo de las piedras y troncos. *Prochilodus* se desplaza en cardúmenes fácilmente observables y *Hoplias* es un cazador al acecho que se refugia debajo de piedras, hojarasca y troncos caídos, característica que lo convierte en un pez sedentario.

La ingesta de peces de otros géneros en las cuencas de los ríos Morador y Boconó se atribuye al reducido caudal de agua durante el período de sequía, condición que le facilita a las nutrias la captura de mayor variedad de peces. Schoener (1971) y Wise *et al.* (1981) expresaron que la disponibilidad, habilidad de escape y la abundancia relativa de las presas no son los únicos factores que intervienen en su selección; el microhábitat y la palatabilidad también influyen.

Particularmente en *Lutra lutra*, la composición de la dieta no siempre refleja la disponibilidad de presas y puede estar influenciada por las preferencias alimentarias; esta especie prefiere peces lentos. Sin embargo, en lugares donde la abundancia de éstos es mínima, la especie se convierte en oportunista (Erlinge 1968, Wise *et al.* 1981).

Comparación por nivel altitudinal

La composición de la dieta en el primer nivel de la cuenca del Boconó incluyó tres (3) órdenes, 10 familias y 12 géneros de peces, además, de uno (1) de crustáceos. En el segundo nivel se agruparon dos (2) órdenes, siete (7) familias y ocho (8) géneros de peces y uno (1) de crustáceos. El orden Characiformes fue el mejor representado (cinco (5) familias) seguido por los Siluriformes (cuatro (4) familias) (Tabla 2).

Tabla 2. Órdenes (**Ord**), familias (*fam*) y géneros (*gen*) de los peces y crustáceos consumidos por *Lontra longicaudis* en los niveles 1 y 2 del río Boconó.

Ord, fam y gen.	Nivel 1	Nivel 2
Perciformes		
Cichlidae		
<i>Aequidens</i>	X	
<i>Crenicichla</i>	X	
Characiformes		
Characidae		
<i>Astyanax</i>	X	X
Erythrinidae		
<i>Hoplias</i>	X	X
Lebiasinidae		
<i>Lebiasina</i>	X	X
Parodontidae		
<i>Parodon</i>	X	X
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus</i>	X	X

Continuación Tabla 2

Ord, fam y gen.	Nivel 1	Nivel 2
Siluriformes		
Loricariidae		
<i>Chaetostoma</i>	X	X
Pimelodidae		
<i>Pimelodus</i>	X	
Heptapteridae		
<i>Rhamdia</i>	X	
Trichomycteridae		
<i>Trichomycterus</i>	X	X
Indeterminados		
Indeterminado "B"	X	X
Decapoda		
Trichodactylidae		
<i>Valdivia</i>	X	X

Los órdenes mejor representados en ambos niveles fueron Siluriformes y Characiformes, seguidos por Perciformes. El orden Decapoda estuvo mejor singularizado en el segundo nivel (Fig. 17).

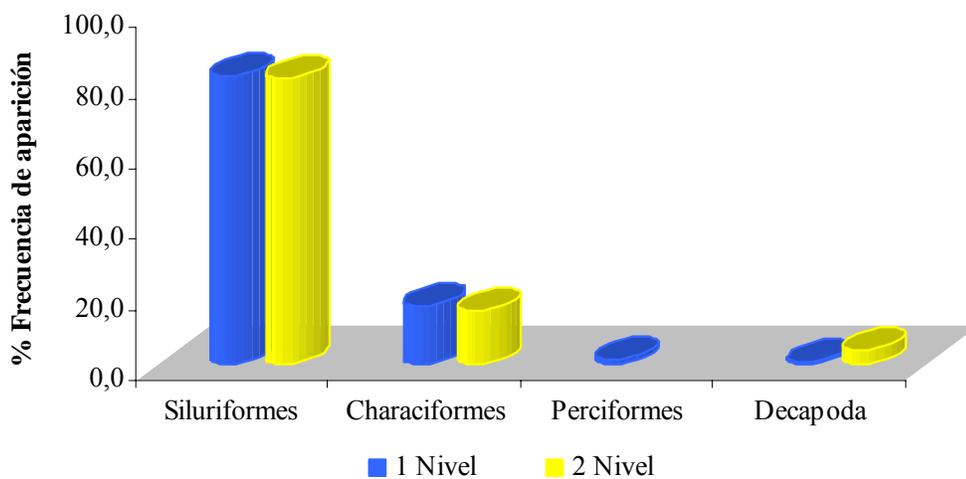


Figura 17. Frecuencias de aparición de los órdenes en la dieta de *Lontra longicaudis* en los niveles 1 y 2 del río Boconó.

En los niveles 1 y 2 del río Boconó las familias con mayor frecuencia de aparición en la dieta fueron Loricariidae (52% y 57%) y Trichomycteridae (24% y 22%),

seguidas por las familias Characidae (8 y 4%) y Parodontidae (4 y 3%). Otras familias presentes en la dieta fueron Erythrinidae y Lebiasinidae (< 3%). Las familias Pimelodidae (4%) y Cichlidae (1%) se identificaron en las excretas colectadas en el primer nivel; aunque la familia Prochilodontidae se registró en ambos niveles, la mayor frecuencia se obtuvo en el segundo. En cuanto a los crustáceos, la familia Trichodactylidae presentó frecuencias de aparición menor de 1% para el primer nivel y 5% para el segundo (Fig 18).

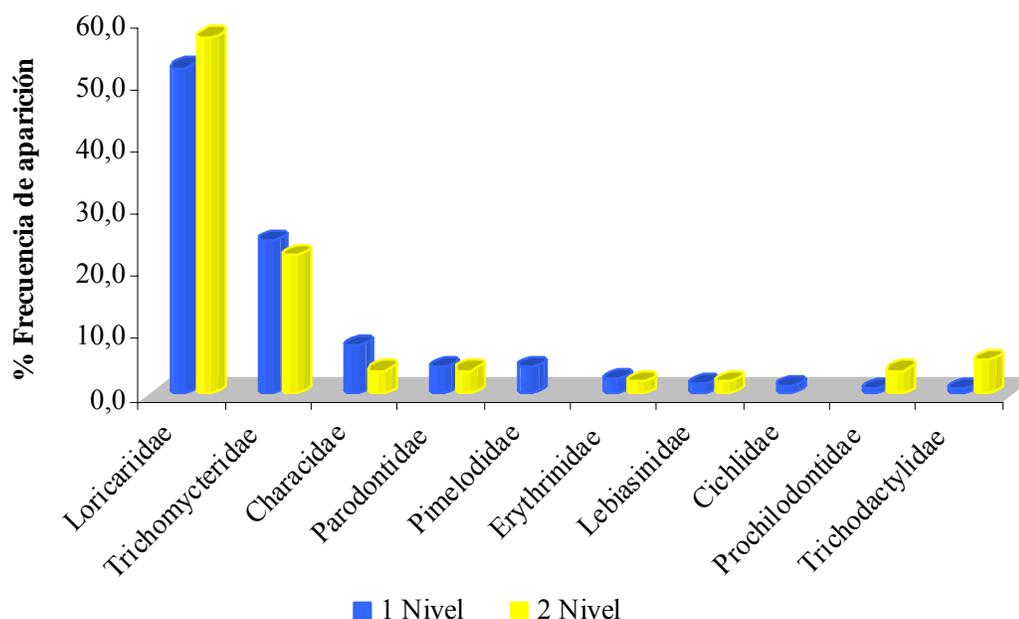


Figura 18. Familias presentes en la dieta de *Lontra longicaudis* en los niveles 1 y 2 del río Boconó.

En el primer nivel altitudinal los géneros que presentaron mayor frecuencia de aparición en las excretas fueron *Chaetostoma* (51%) y *Trichomycterus* (24%), seguidos de *Astyanax* (8%), *Parodon* (4%) y *Rhamdia* (3%). Los géneros *Hoplias*, *Lebiasina*, *Pimelodus*, *Aequidens*, *Prochilodus*, *Crenicichla* e indeterminado “B” presentaron frecuencias menores a 2%. El género *Valdivia*, el único representante de los crustáceos, presentó una frecuencia de aparición de 1% (Fig 19).

En el segundo nivel altitudinal los géneros con mayor frecuencia de aparición en las excretas fueron *Chaetostoma* (54%) y *Trichomycterus* (21%), seguidos por

indeterminado "B" (5%) y los géneros *Astyanax*, *Prochilodus* y *Parodon* (3%). *Hoplias* y *Lebiasina* estuvieron presentes con una frecuencia de aparición menor de 2%. El género *Valdivia* presentó una frecuencia (5%) significativamente mayor a la encontrada en el primer nivel (Fig 19).

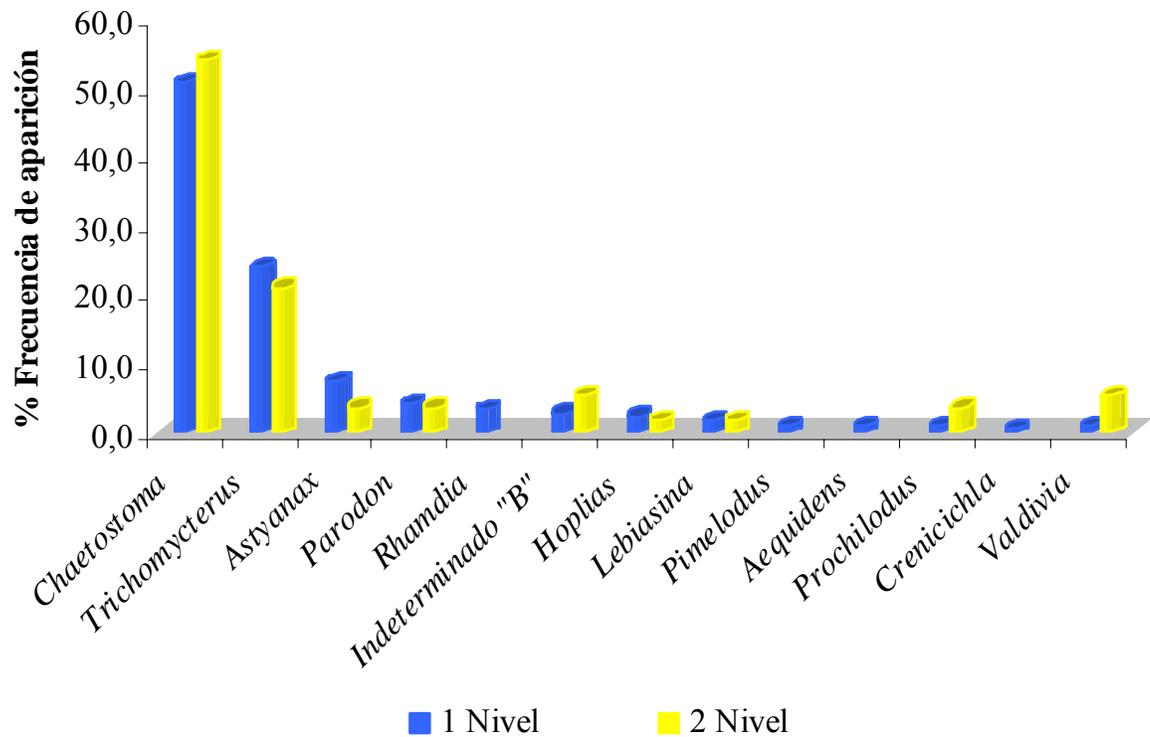


Figura 19. Géneros presentes en la dieta de *Lontra longicaudis* en los niveles 1 y 2 del río Boconó.

La frecuencia de consumo de los géneros de peces por parte de *L. longicaudis* en los primeros niveles altitudinales de las cuencas fue variable. El género *Chaetostoma* presentó mayor frecuencia de consumo en ambos. El mayor consumo de crustáceos se registró para la cuenca del río Morador (Fig. 20).

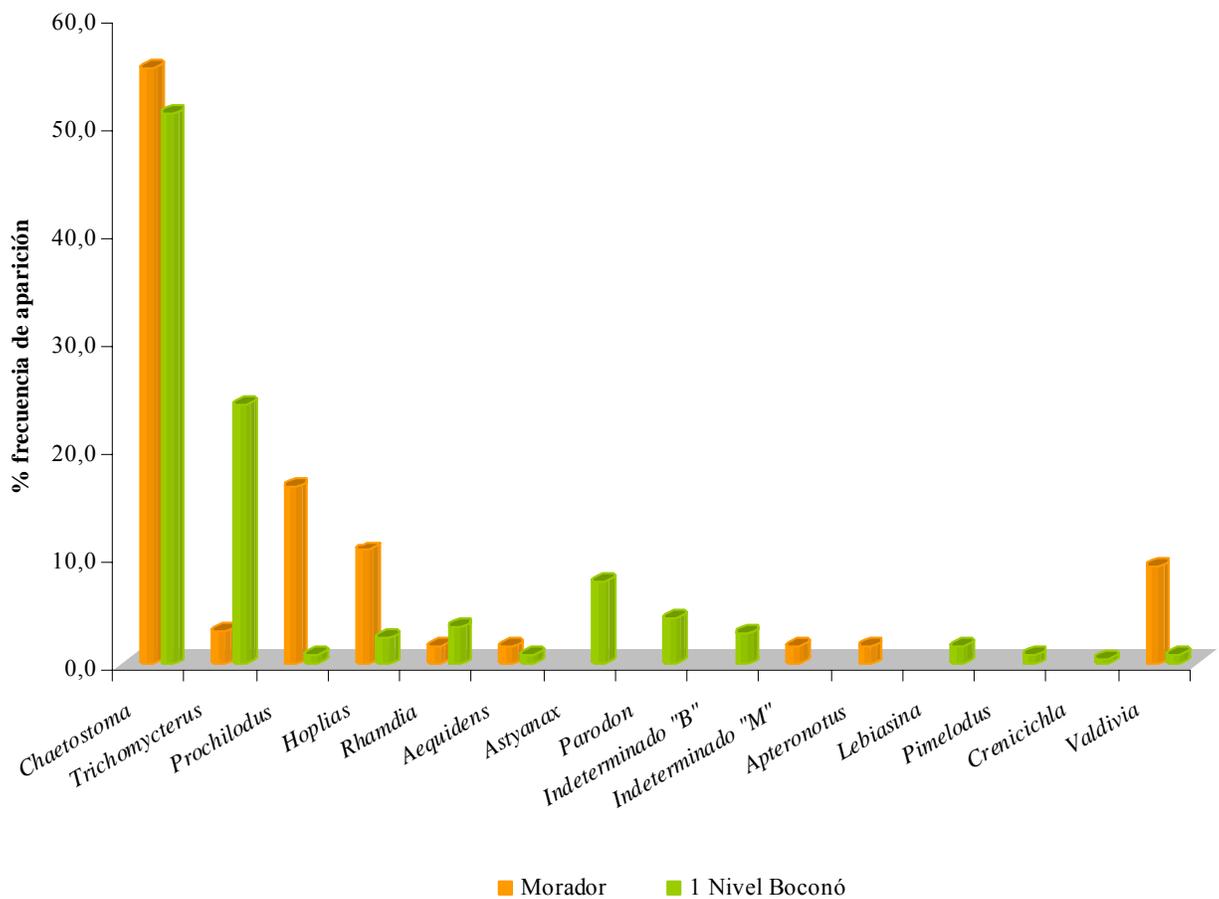


Figura 20. Consumo de géneros en los primeros niveles de las cuencas evaluadas.

Colares y Waldemarin (2000) estudiaron la alimentación de *L. longicaudis* en la región costera del estado Río Grande do Sul en Brasil y refirieron que la frecuencia de aparición de peces varía de un lugar a otro, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en este estudio. Sin embargo, al comparar los resultados por nivel altitudinal en la cuenca del río Boconó no se detectaron diferencias en el consumo de peces, razón por la cual se supone que estas variaciones son más evidentes entre ríos que entre los niveles altitudinales de un mismo río. Otros autores concluyeron que la calidad y la cantidad de presas (peces e invertebrados) en la dieta de la nutria neotropical varían de acuerdo con la distribución de las especies (Olimpio 1992, Spínola y Vaughan 1995, Pardini 1998).

Análisis e interpretación de los índices de similitud

Si se consideran los géneros consumidos por *L. longicaudis* (Tabla 2), son evidentes las notables diferencias existentes entre los resultados cualitativos y cuantitativos (Tabla 3). Aproximadamente 37% de los géneros consumidos no son comunes en ambas cuencas y primeros niveles altitudinales (valores cualitativos) lo que permite inferir que existe un consumo marginal de estas presas. Sin embargo, los valores obtenidos usando el índice cuantitativo con resultados superiores a 86% parece indicar que *L. longicaudis* posee cierta selectividad en el consumo de presas a nivel de géneros.

Tabla 3. Similaridad entre cuencas, niveles y niveles 1 y 2, ríos Morador y Boconó.

Cuencas y niveles	Sorensen Cualitativo	Morisita-Horn
Entre cuencas	0,636	0,874
Entre niveles 1y 2	0,818	0,989
Entre 1ros niveles	0,636	0,864

Los resultados obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha=0,05$) permiten concluir que existen diferencias significativas en el consumo de peces y crustáceos entre las cuencas y primeros niveles altitudinales, mas no entre los niveles de la cuenca del río Boconó (Tabla 4).

Tabla 4. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para los géneros consumidos por *Lontra longicaudis* en las cuencas estudiadas.

Cuencas y niveles	Kolmogorov - Smirnov
Entre cuencas	0,047
Entre niveles 1y 2	1,000
Entre 1ros niveles	0,031

De acuerdo con los resultados obtenidos es evidente el consumo preferencial de ciertos peces por parte de *L. longicaudis*; aunque se comprobó el consumo diferencial

de determinadas presas, es obvia cierta plasticidad en la dieta de la especie en las cuencas estudiadas.

Disponibilidad íctica

El esfuerzo de muestreo total empleado durante las pescas fue de 32 horas (14 en el río Morador y 18 en el río Boconó), tiempo en el cual se estabilizaron las curvas de saturación de especies en ambas cuencas (Figs. 21 y 22).

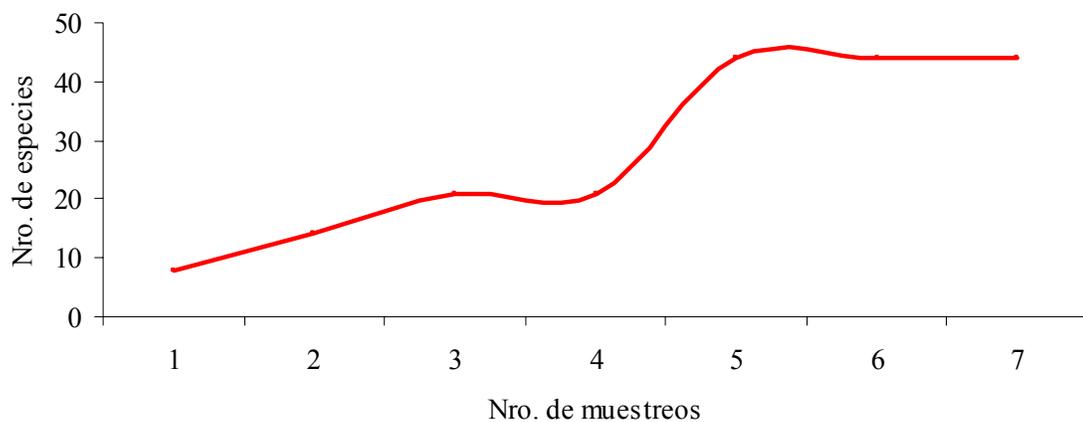


Figura 21. Curva de saturación de especies de peces en la cuenca del río Morador.

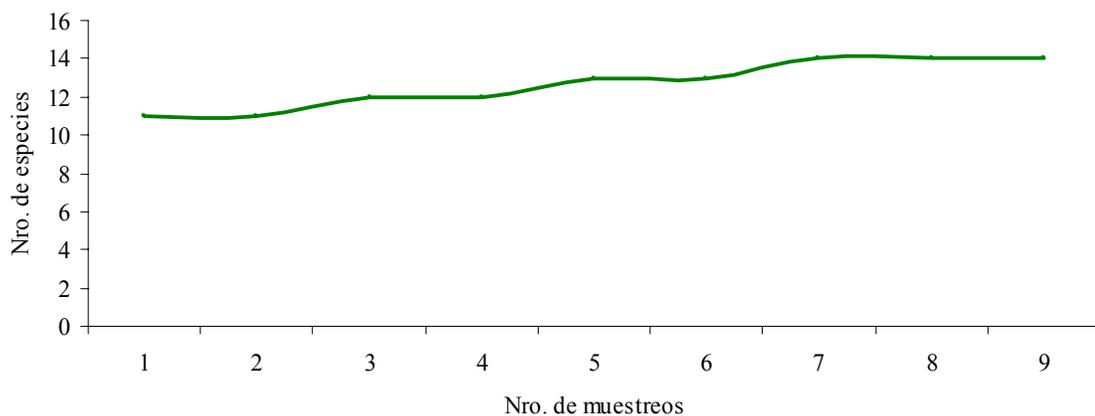


Figura 22. Curva de saturación de especies de peces en la cuenca del río Boconó.

La riqueza de géneros capturados disminuyó en relación inversa a la altitud en ambas cuencas. En la cuenca del río Morador desde 200 hasta 800 metros de altura se capturaron 32 géneros de peces (Fig. 23).

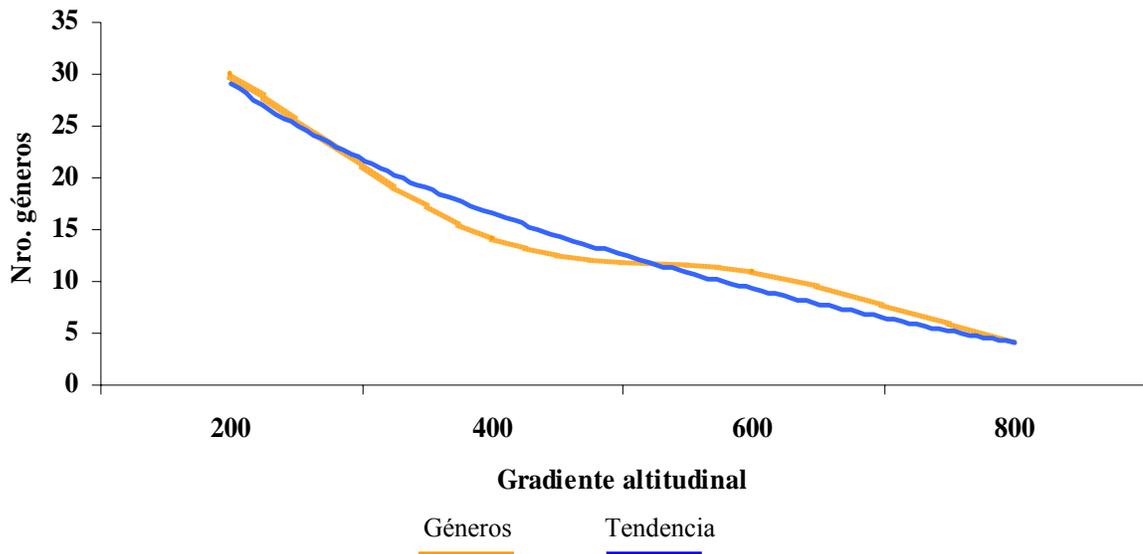


Figura 23. Número de géneros por gradiente altitudinal del río Morador.

En la cuenca del río Boconó, por encima de 2300 metros de altura sólo se localizaron peces introducidos (truchas *Oncorhynchus mykiss*). En el segundo nivel (801-2000 metros de altura) se registraron seis (6) géneros y en el primero (200 -800 metros de altura) se capturaron nueve (9) géneros (Fig. 24).

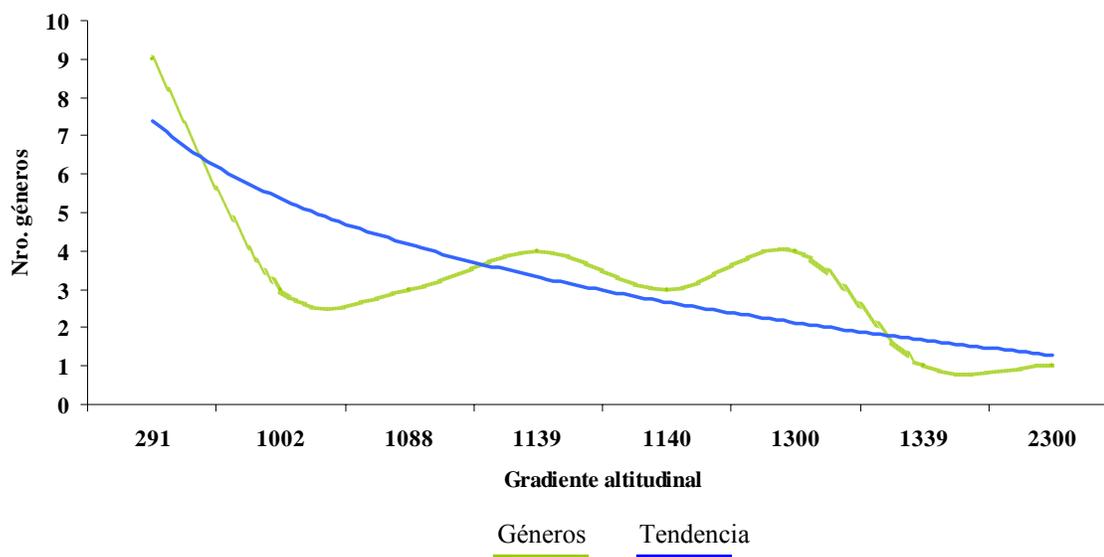


Figura 24. Riqueza de géneros por gradiente altitudinal del río Boconó.

La distribución y el número de géneros capturados presentaron variaciones en la medida que se incrementó la altitud en ambas cuencas, lo que concuerda con la información aportada para la zona de estudio por Taphorn (2000), quien indicó que en ríos de alta montaña, por encima de 2500 metros de altitud, la riqueza de géneros es menor que en los ríos de piedemonte (desde 100 hasta 500 metros de altitud).

En términos generales, el patrón de distribución de géneros es predecible y la variación entre cuencas es considerable. Se infiere que los factores que determinan estas diferencias son la disponibilidad de alimento, temperatura del agua, velocidad de la corriente e introducción de especies exóticas (truchas).

En total se colectaron 1390 individuos, 646 en Morador y 744 en Boconó. *Characidae* y *Loricariidae* fueron las familias mejor representadas en cuanto a número de géneros en ambas cuencas (Tabla 5).

Tabla 5. Órdenes (**Ord**), familias (fam) y géneros (*gen*) capturados en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.

Ord, fam y gen	Morador	Boconó
Characiformes		
Crenuchidae		
<i>Characidium</i>	X	
Curimatidae		
<i>Steindachmerina</i>	X	
Characidae		
<i>Astyanax</i>		X
<i>Bryconamericus</i>	X	X
<i>Creagrutus</i>	X	X
<i>Gephyrocharax</i>	X	
<i>Hemibrycon</i>	X	
<i>Moenkhausia</i>	X	
<i>Odontostilbe</i>	X	
<i>Paragoniates</i>	X	
<i>Roeboides</i>	X	
Erythrinidae		
<i>Hoplias</i>	X	
Lebiasinidae		
<i>Lebiasina</i>	X	X
Parodontidae		
<i>Parodon</i>	X	
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus</i>	X	
Siluriformes		
Aspredinidae		
<i>Bunocephalus</i>	X	
Astroblepidae		
<i>Astroblepus</i>		X
Cetopsidae		
<i>Cetopsis</i>	X	
Heptapteridae		
<i>Heptapterus</i>	X	
<i>Pimelodella</i>	X	
<i>Rhamdia</i>	X	X
Loricariidae		
<i>Ancistrus</i>	X	
<i>Chaetostoma</i>	X	X
<i>Farlowella</i>	X	X
<i>Hypostomus</i>	X	
<i>Rineloricaria</i>	X	
Pseudopimelodidae		
<i>Microglanis</i>	X	
Trichomycteridae		
<i>Trichomycteru</i>	X	X

Continuación Tabla 5

Ord, fam y <i>gen</i>	Morador	Boconó
Gymnotiformes		
Apteronotidae		
<i>Apteronotus</i>	X	X
Gymnotidae		
<i>Gymnotus</i>	X	
Sternopygidae		
<i>Sternopygus</i>	X	
Perciformes		
Cichlidae		
<i>Aequidens</i>	X	
<i>Crenicichla</i>	X	X
Cyprinodontiformes		
Poeciliidae		
<i>Poecilia</i>	X	X

Frecuencias de aparición

Los géneros *Chaetostoma*, *Creagrutus* y *Lebiasina* presentaron mayor frecuencia de aparición durante las pescas. En la categoría $\leq 2\%$ se incluyeron los géneros *Apteronotus*, *Characidium*, *Ancistrus*, *Pimelodella*, *Farlowella*, *Odontostilbe*, *Hypostomus*, *Paragoniates*, *Bunocephalus*, *Steindachnerina*, *Moenkausia*, *Heptapterus*, *Poecilia*, *Prochilodus*, *Cetopsis*, *Roeboides*, *Gymnotus*, *Rineloricaria*, *Microglanis* y *Sternopygus*, para la cuenca del río Morador y *Trichomycterus*, *Crenicichla*, *Astroblepus*, *Apteronotus*, *Farlowella*, *Astyanax*, *Poecilia* y *Rhamdia* en la cuenca del río Boconó (Fig. 25. Anexo 1).

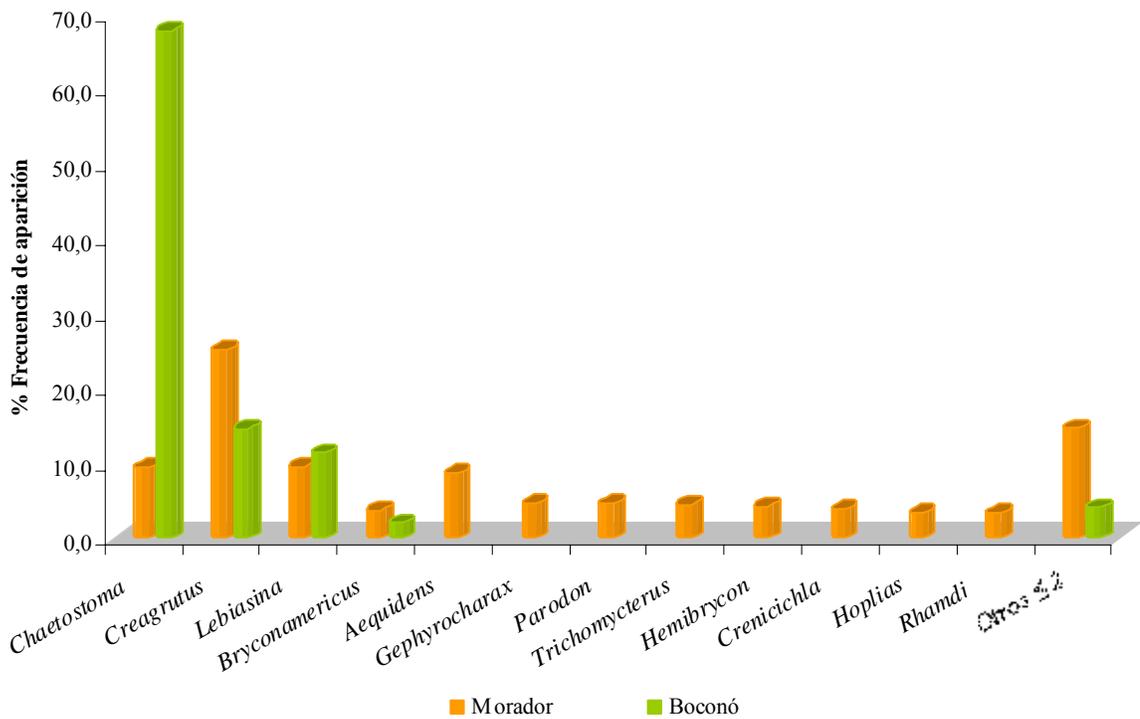


Figura 25. Abundancia relativa de los géneros capturados en los ríos Morador y Boconó.

En referencia a los diferentes niveles altitudinales presentes en la cuenca del río Boconó, el género con mayor porcentaje de captura en el primer nivel altitudinal fue *Creagrutus* (33,02%) y *Chaetostoma* (75,55%) en el segundo. *Crenicichla*, *Apteronotus*, *Farlowella*, *Astyanax* y *Ramdia* se capturaron estrictamente en el primer nivel, mientras que *Trichomycterus*, *Astroblepus* y *Poecilia* se registraron en el segundo nivel (Fig. 26).

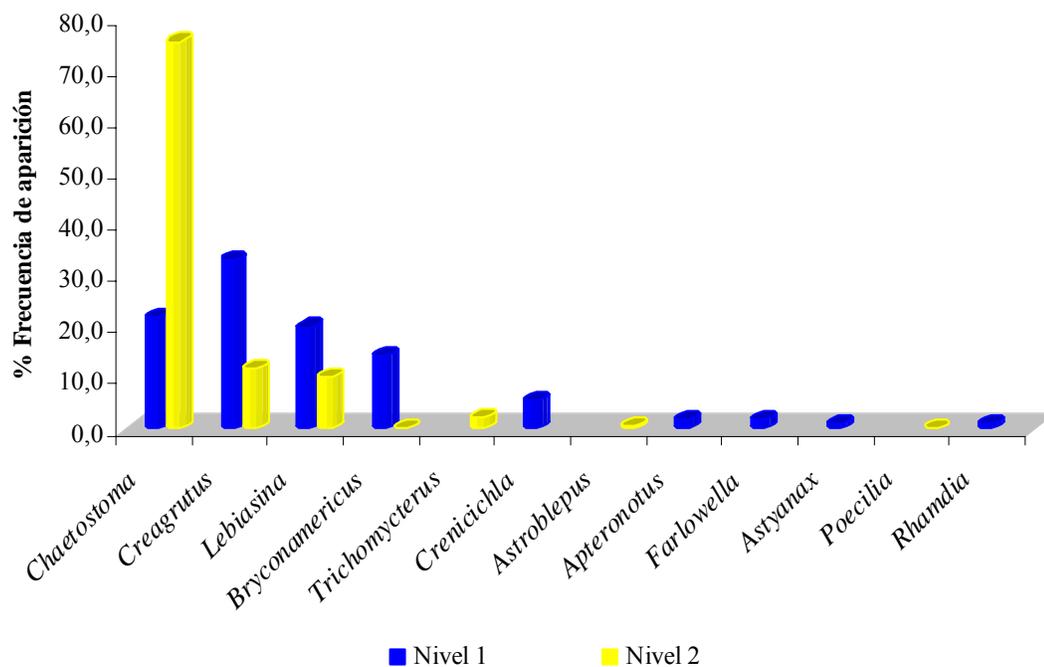


Figura 26. Frecuencia de aparición en porcentaje, de los géneros presentes en los niveles altitudinales del río Boconó.

Abundancia de peces

En las cuencas estudiadas los géneros de peces con mayor índice de abundancia fueron *Creagrutus*, *Lebiasina* y *Chaetostoma*, aunque su abundancia difirió entre éstas (Fig. 27). Los géneros incluidos dentro de la categoría “**otros**” son los que presentaron índice de abundancia menor o igual de 2%; esta categoría estuvo integrada por 25 géneros en la cuenca del río Morador y nueve (9) en la cuenca del río Boconó (Anexo 2).

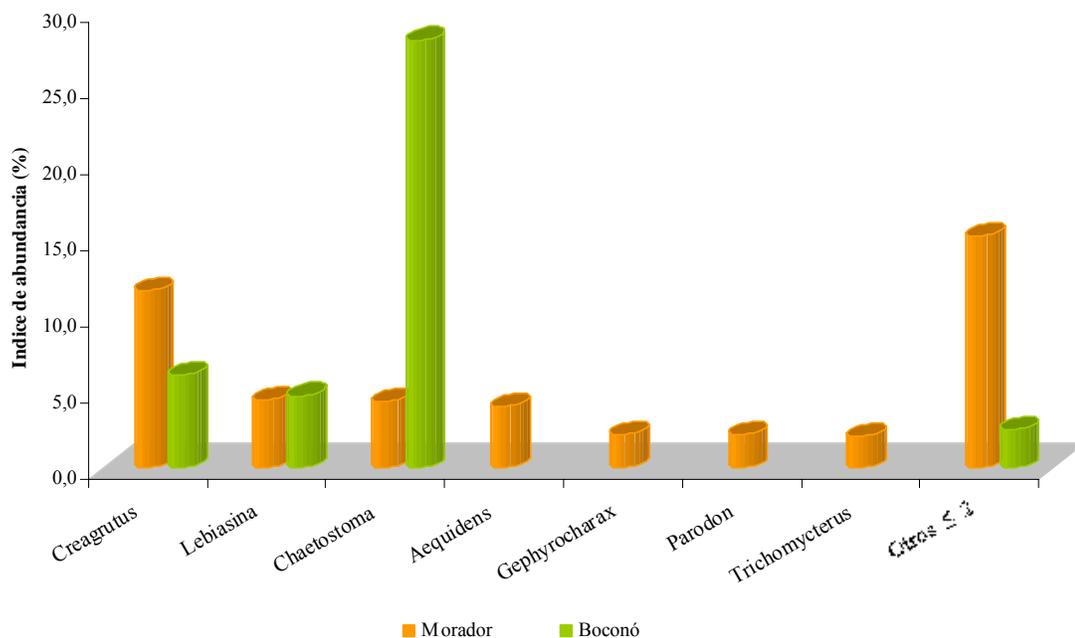


Figura 27. Géneros de peces con mayor índice de abundancia en las cuencas estudiadas.

En el primer y segundo nivel altitudinal del río Boconó, los géneros *Creagrutus*, *Chaetostoma* y *Lebiasina* presentaron los mayores índices de abundancia, aunque con diferencias entre un nivel y otro. En el primer nivel la categoría otros estuvo integrada por los géneros *Apteronotus*, *Farlowella*, *Astyanax* y *Rhamdia* y en el segundo nivel por *Trichomycterus*, *Astroblepus* y *Poecilia* (Fig. 28).

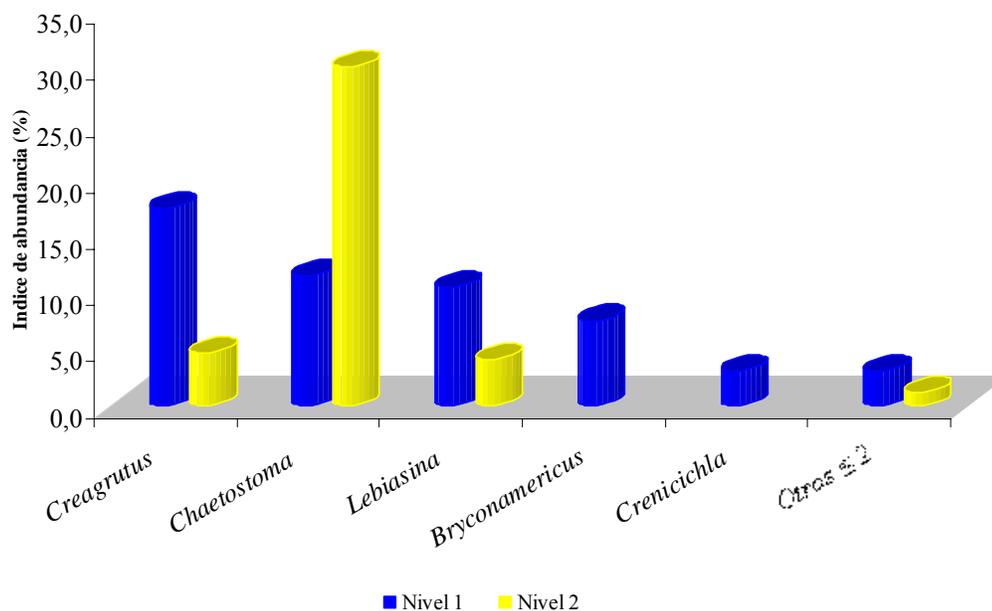


Figura 28. Géneros de peces con mayor índice de abundancia en el río Boconó.

Los géneros *Creagrutus*, *Chaetostoma* y *Lebiasina* presentaron las mayores frecuencias de aparición e índices de abundancia en las cuencas y niveles altitudinales. Tales características permiten considerarlos presas potenciales para la especie objeto de estudio. Sin embargo, los géneros *Creagrutus* y *Lebiasina*, por su tamaño y velocidad son presas difíciles de capturar. Pardini (1998), Quadros y Monteiro-Filho (2001), Kasper *et al.* (2004), Mafra *et al.* (2003) indicaron que *L. longicaudis* escoge las presas en función de la abundancia (mayor disponibilidad), facilidad de captura (menor movilidad) y distribución limitada a las márgenes de los cuerpos de agua. No obstante, es indispensable conocer la ictiofauna presente en los cuerpos de agua estudiados, con el objeto de predecir y valorar su importancia en la dieta de *L. longicaudis*. En tal sentido se sugiere dividir en dos grandes grupos, de acuerdo con su capacidad y rapidez de desplazamiento (lento y rápido), a los peces presentes en estos ríos.

En este orden de ideas, los peces considerados lentos en las cuencas estudiadas son los representantes de las familias *Loricariidae*, *Trichomycteridae*, *Cichlidae* y *Erythrinidae*, y los peces rápidos, los integrantes de las familias *Prochilodontidae*, *Lebiasinidae*, *Parodontidae* y *Characidae*.

Es interesante destacar que los géneros pertenecientes a la familia *Characidae* aunque son los más abundantes, potencialmente serían los menos consumidos por *Lontra* por ser rápidos; las familias restantes se consideran presas ocasionales por su escasa abundancia y/o pequeño tamaño.

Diversidad, riqueza y uniformidad

La discrepancia en la composición y estructura de la ictiofauna entre cuencas resultó evidente cuando se analizaron los índices calculados para diversidad (H'), riqueza (D_{Mn}) y uniformidad (U) de los géneros de peces identificados (Tabla 6).

Tabla 6. Diversidad, riqueza y uniformidad de géneros en las cuencas estudiadas.

Índices	Morador	Boconó
H'	2,718	1,067
D_{Mn}	1,338	0,440
U	0,771	0,429

Escasa fue la similaridad (0,380) entre los géneros de peces existentes en ambas cuencas y primeros niveles altitudinales (0,546). No obstante, al realizar comparaciones entre los niveles 1 y 2 de la cuenca del río Boconó la similaridad fue 0,812.

En ambas cuencas y los dos primeros niveles altitudinales de la cuenca del río Boconó los géneros de los peces capturados divergieron. Sin embargo, en los primeros niveles de ambas cuencas resultaron ser semejantes (Kolmogorov-Smirnov $\alpha=0,05$).

Los valores de diversidad, riqueza y uniformidad fueron más altos en la cuenca del río Morador quizás debido a que no está represado, a la ausencia de grandes centros poblados y menor vertido de agentes contaminantes (químicos y domésticos) en el cuerpo de agua, en comparación con la cuenca del río Boconó. No obstante, la sedimentación del cauce principal se incrementa debido a la reducción y quema de

bosques ribereños, con la finalidad de establecer cultivos de café, sobre todo en la franja comprendida desde 400 hasta 800 metros de altitud.

En ambas cuencas desde 200 hasta 800 metros de altitud no existen diferencias en el número de géneros capturados, por lo tanto, se presume que en esta franja altitudinal existen condiciones favorables en cuanto a oferta de alimento se refiere. Sin embargo, durante conversaciones informales, los pobladores manifestaron que la disminución de la ictiofauna a lo largo de los ríos se debe a las artes de pesca utilizadas, tal como el barbasco, “cal viva” y explosivos, los cuales provocan la muerte masiva de peces. Estos métodos destructivos de pesca también fueron reportados por Gallo (1997) en zonas con presencia de *Lontra*, en México.

Consumo mínimo de presas

A partir de los huesos únicos característicos de cada género (vomer, otolitos, mandibulares entre otros) encontrados en las excretas, se determinó el consumo mínimo de presas por parte de *Lontra*.

En la cuenca del río Morador el género con mayor consumo fue *Chaetostoma* (62%), seguido por *Prochilodus* (14%), *Hoplias* (9%) y *Trichomycterus* (3%). Los géneros *Rhamdia*, *Aequidens*, *Apteronotus* e Indeterminado “M” presentaron un porcentaje de consumo $\leq 2\%$. Los crustáceos estuvieron representados por 8% del total (Fig 29).

Al igual que en la cuenca del río Morador, en la cuenca del río Boconó el mayor porcentaje de consumo lo presentó el género *Chaetostoma* (80%), seguido de *Trichomycterus* (11%) y *Astyanax* (3%). Los géneros *Hoplias*, *Prochilodus*, *Rhamdia*, *Aequidens*, *Parodon*, Indeterminado “B”, *Lebiasina*, *Pimelodus* y *Crenicichla* presentaron un porcentaje de consumo menor de 2%. El género *Valdivia* estuvo representado por 0,40% del consumo total (Fig 29).

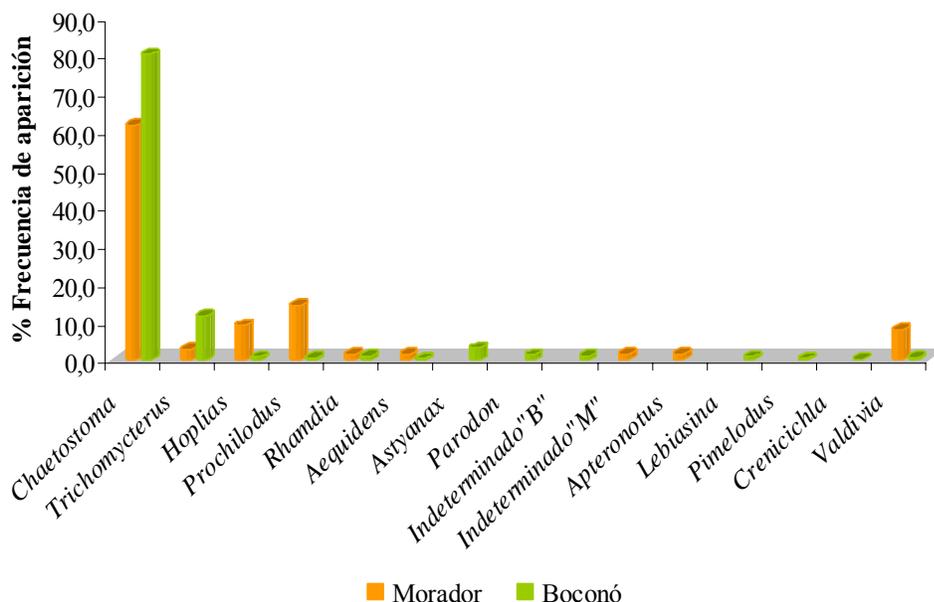


Figura 29. Consumo mínimo de peces y crustáceos registrados en las excretas de *L. longicaudis*.

Selectividad y preferencia de peces

Al comparar la demanda (consumo mínimo) y la oferta (disponibilidad) con base en la frecuencia de aparición de los géneros en las excretas y mediante la pesca en ambas cuencas, se determinó que existe selectividad y preferencia por algunos géneros de peces cuando la disponibilidad en el ambiente fue menor que el consumo.

En la cuenca del río Morador, *L. longicaudis* mostró preferencia por los géneros *Chaetostoma*, *Prochilodus* y *Hoplias*. Pero el consumo de *Trichomycterus*, *Aequidens*, *Aptereronotus* y *Rhamdia* fue menor, a pesar que exhibieron mayor disponibilidad (Fig. 30a). En la categoría otros (variable pesca) se incluyeron los géneros capturados pero no consumidos por *Lontra*: *Bryconamericus*, *Bunocephalus*, *Cetopsis*, *Creagrutus*, *Crenicichla*, *Characidium*, *Farlowella*, *Gephyrocharax*, *Gymnotus*, *Hemibrycon*, *Heptapterus*, *Hypostomus*, *Lebiasina*, *Microglanis*, *Moenkhausia*, *Odontostilbe*, *Paragoniates*, *Parodon*, *Pimelodella*, *Poecilia*, *Rineloricaria*, *Roeboides*, *Steindachnerina* y *Sternopygus* (Fig. 30b).

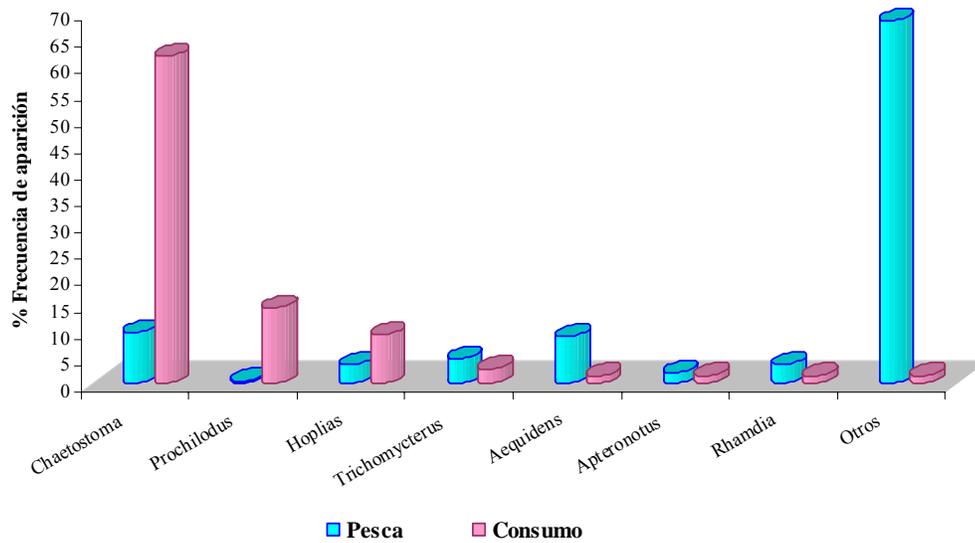


Figura 30a. Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por *L. longicaudis* en la cuenca del río Morador.

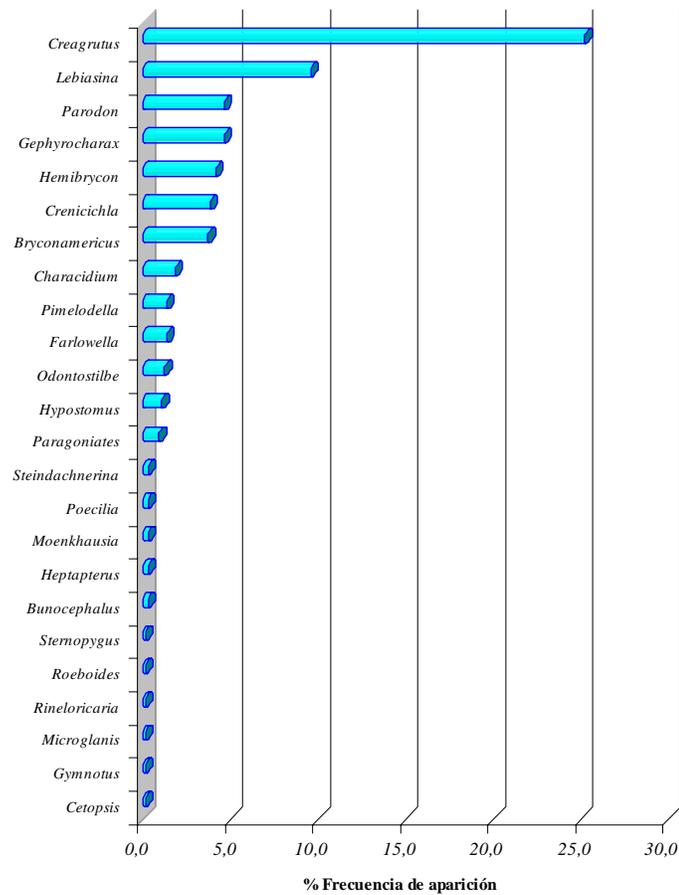


Figura 30b. Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros.

Una evidente predilección por los géneros *Chaetostoma*, *Trichomycterus* y *Astyanax* fue registrada en la cuenca del río Boconó y niveles altitudinales 1 y 2. En la franja altitudinal desde 200 hasta 800 metros (primer nivel) ingirió 12 géneros, mientras que para el segundo nivel (801-1600 metros) el consumo disminuyó a ocho (8) géneros (Fig. 31a, b, 32a, b, 33a, b).

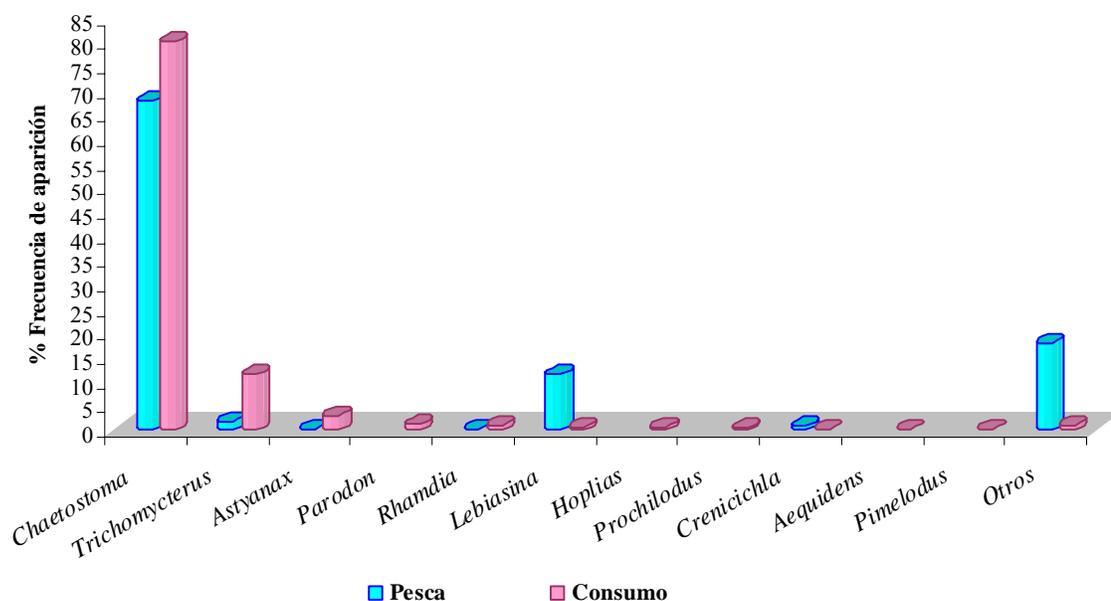


Figura 31a. Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por *L. longicaudis* en la cuenca del río Boconó.

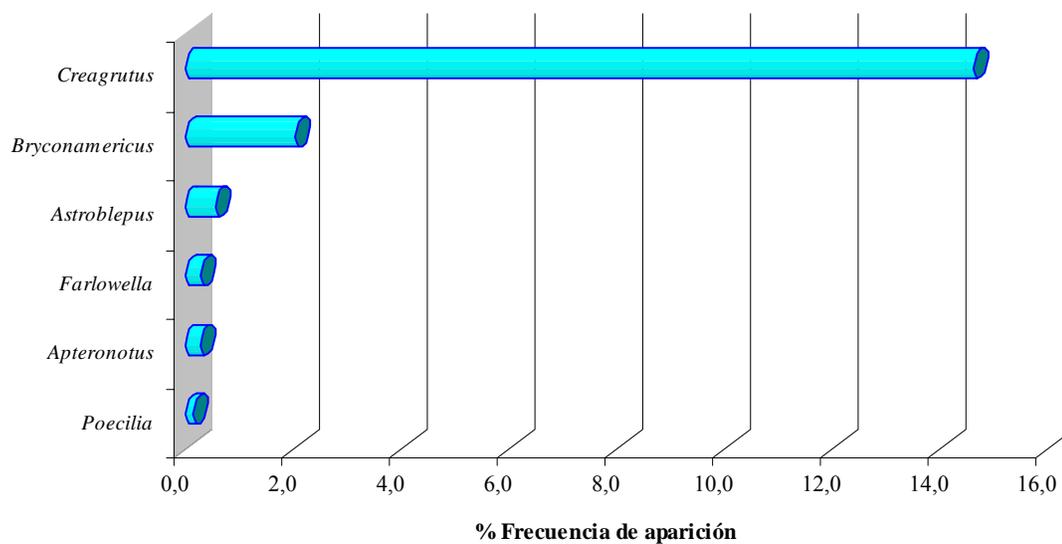


Figura 31b. Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros (variable pesca) en la cuenca del río Boconó.

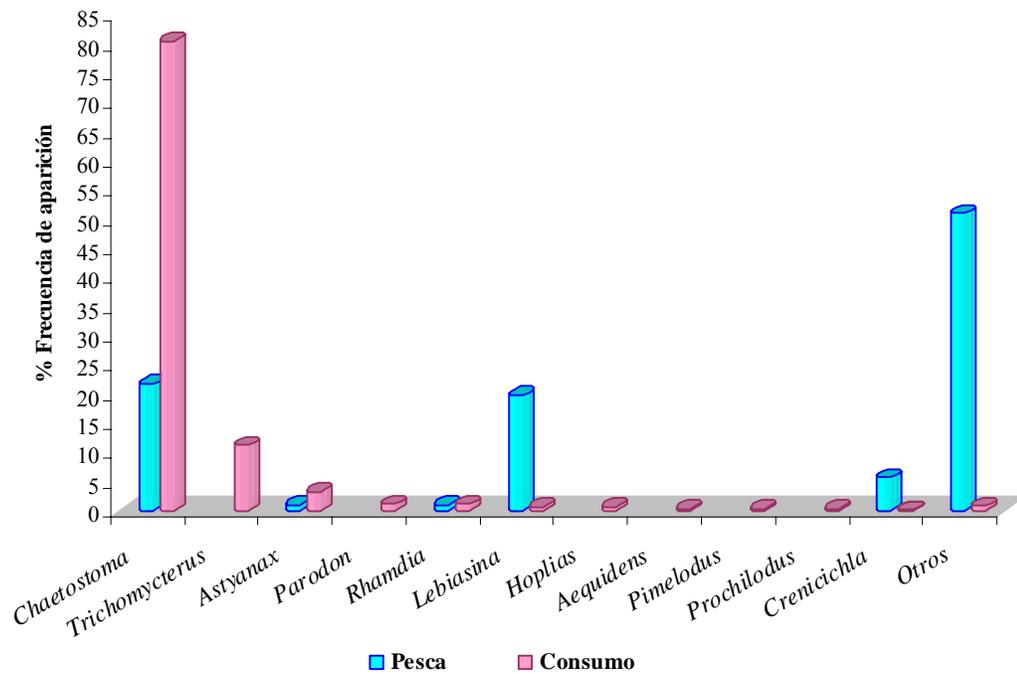


Figura 32a. Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por *L. longicaudis* en el primer nivel altitudinal de la cuenca del río Boconó.

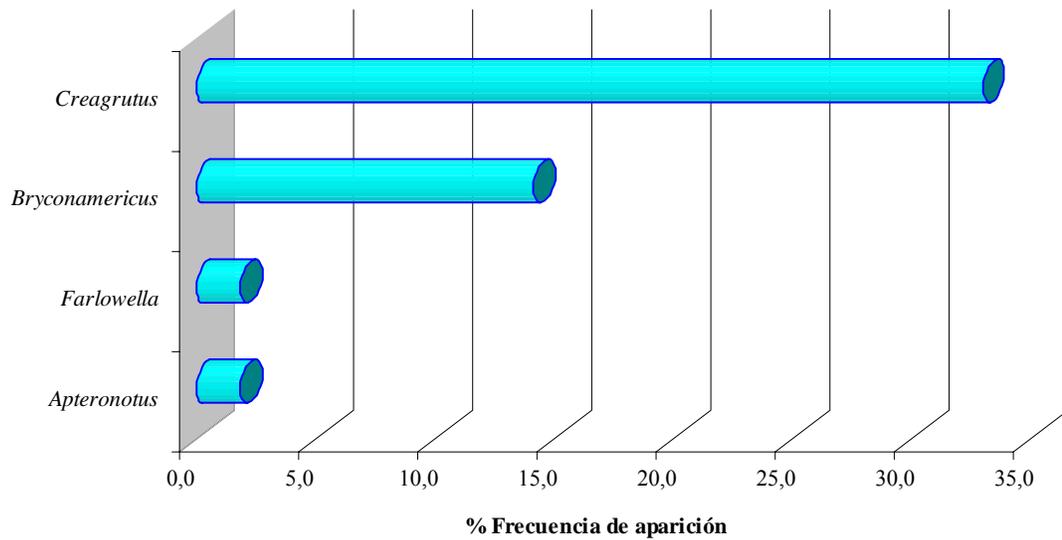


Figura 32b. Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros (variables pesca) en el primer nivel de la cuenca del río Boconó.

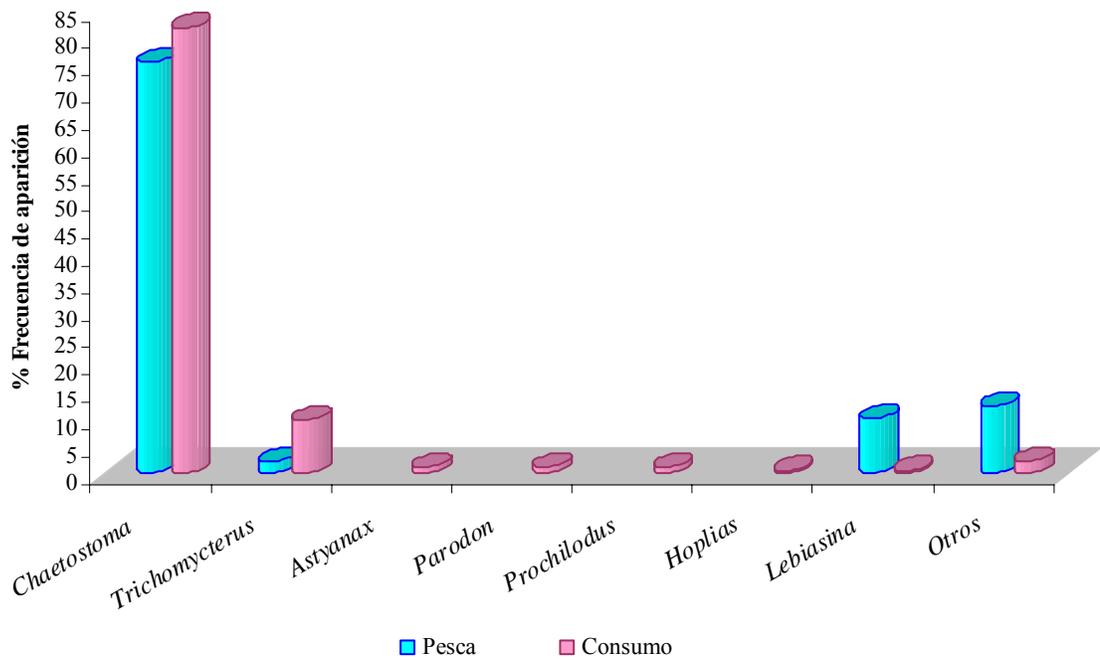


Figura 33a. Disponibilidad y consumo de peces, basado en géneros, por *L. longicaudis* en el segundo nivel altitudinal de la cuenca del río Boconó.

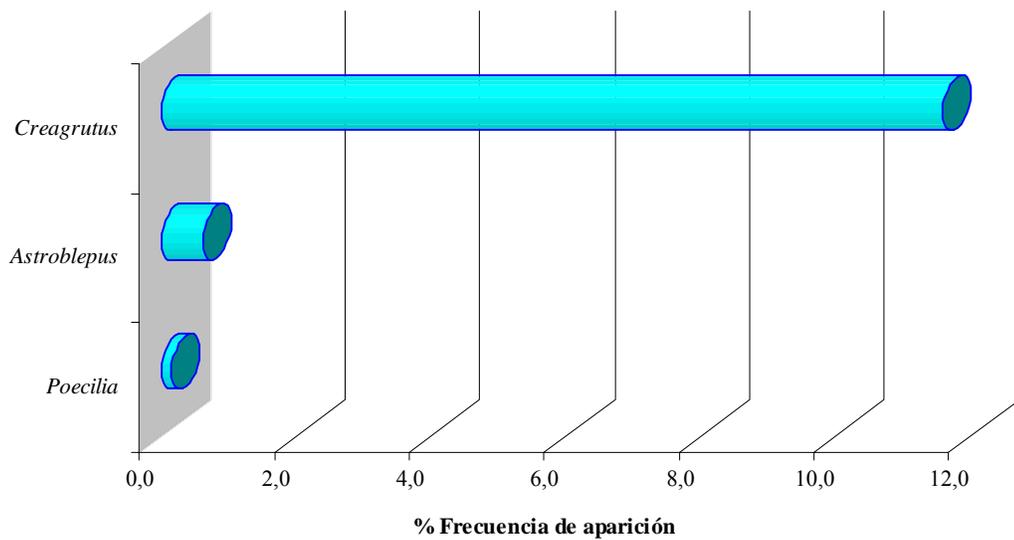


Figura 33b. Frecuencia de aparición de los géneros que integran la categoría otros (variable pesca) en el segundo nivel de la cuenca del río Boconó.

En la cuenca del río Morador y primer nivel altitudinal del Boconó *Lontra* mostró selectividad. Sin embargo en la cuenca del río Boconó y segundo nivel se demostró lo contrario, lo cual pudiera ser atribuido a la disminución de la riqueza de peces, como consecuencia del incremento de la altitud.

Lontra mostró selectividad por géneros integrantes de las familias Loricariidae, Trichomycteridae, Prochilodontidae, Characidae y Erythrinidae, que exhiben desplazamiento lento y/o se desplazan en cardúmenes. Son de hábitos bentónicos y/o nocturnos, permanecen inmóviles en el fondo del cuerpo de agua esperando alimentarse y utilizan piedras y troncos caídos como refugios, características que son independientes de su disponibilidad. Estos resultados coinciden con la información aportada por Pardini (1998), Quadros y Monteiro-Filho (2001), Mafra *et al.* (2003), Gonzáles y Utrera (2001) y Kasper *et al.* (2004b), y Santana *et al.* s/f., Colares y Waldemarin (2000), Mafra *et al.* (2003) y Waldemarin (2004) quienes sugieren que probablemente, la habilidad de escape de las presas sea el principal factor que influye sobre su selección.

Los resultados difieren parcialmente de aquellos estudios en los que señalan que el comportamiento alimentario de *L. longicaudis* depende de la disponibilidad de presas en el cuerpo de agua (peces) y coincide con que esta conducta puede estar influenciada por cierta preferencia alimentaria (Olimpio 1992, Colares y Waldemarin 2000, Gori *et al.* 2003, Ottino y Giller 2004, Carvalho *et al.* 2006 a y b, Mayor 2008).

Las nutrias son reconocidas como depredadores tope que desempeñan una función importante dentro de los ecosistemas y se consideran oportunistas por su alta plasticidad en el uso del hábitat (Olimpio 1992, Colares y Waldemarin 2000, Gori *et al.* 2003, Ottino y Giller 2004, Carvalho *et al.* 2006 a y b, Mayor 2008). En el área de estudio *Lontra* consume peces y cangrejos, aunque estos últimos en menor proporción, información que concuerda con lo señalado por Quadros y Monteiro-Filho (2001) quienes indicaron que la dieta de la especie estuvo basada en peces y crustáceos, lo cual les permitió caracterizar a *Lontra* como una especie piscívora-

cancrívora. Ojasti (2000) sugirió que la oferta de alimento para los depredadores vertebrados es proporcional a la abundancia de sus respectivas presas la cual puede presentar cambios estacionales drásticos en calidad y/o cantidad.

La teoría del consumidor óptimo predice que el organismo se comporta como especialista cuando el alimento de primera es abundante, pero al escasear tal recurso se convierte en generalista (Pianka 1982, Ojasti 2000). Maier (2001) indicó que debido a que la mayoría de los elementos incluidos en la dieta de los organismos generalistas colman solamente una parte de sus requerimientos energéticos, éstos deben ser algo selectivos. *L. Longicaudis* en ambientes con mayor número de géneros disponibles como en la cuenca del río Morador y el primer nivel de la cuenca del río Boconó es más selectivo, mientras que en hábitat con menor disponibilidad de géneros consume lo que está a su alcance, tal como ocurre en la cuenca del río Boconó y su segundo nivel.

En las cuencas estudiadas *Lontra* responde a la teoría del forrajeo óptimo; no se trata de un organismo especializado sino de un oportunista preferente, ya que en estas cuencas la especie manifestó preferencia por ciertos géneros de peces, lo cual no está supeditado a la abundancia durante la temporada seca.

De acuerdo con los resultados obtenidos al aplicar el índice de similaridad de Morisita-Horn para el criterio de selectividad se evidencia que existe muy baja similaridad en la cuenca del río Morador y en el primer nivel altitudinal de la cuenca del río Boconó. Caso contrario se obtuvo al analizar la totalidad de la cuenca del Boconó y el segundo nivel de dicha cuenca. No obstante, la similaridad se incrementa cuando se analiza el criterio preferencia (Tabla 7).

Tabla 7. Similaridad de géneros tomando en consideración el criterio de selectividad y preferencia de *L. longicaudis* en las cuencas estudiadas.

Cuencas y Niveles	Morisita-Horn	
	Selectividad	Preferencia
Morador	0,240	0,644
Boconó	0,954	0,980
Nivel 1 Boconó	0,405	0,703
Nivel 2 Boconó	0,972	0,990

La disponibilidad y consumo discreparon ($p \leq 0,05$) entre las cuencas y niveles altitudinales del río Boconó en cuanto a selectividad, así como también en la cuenca del río Morador y primer nivel del río Boconó en lo que a preferencia se refiere (Tabla 8).

Tabla 8. Valores obtenidos al aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov en las cuencas y niveles altitudinales evaluados.

H ₀ : D = C	Selectividad	Preferencia
Morador	0,000	0,000
Boconó	0,001	0,376
Nivel 1 Boconó	0,000	0,000
Nivel 2 Boconó	0,022	0,592

D: disponibilidad. C: consumo.

Existe independencia entre disponibilidad y consumo de peces en la cuenca del río Boconó y segundo nivel en lo que a selectividad se refiere. En cuanto a preferencia sobre ciertos géneros, sólo existe independencia en la cuenca del río Morador (T de Kendall $p \leq 0,05$) (Tabla 9).

Tabla 9. Correlación entre las variables disponibilidad y consumo en las cuencas y niveles altitudinales evaluados al emplear la prueba T de Kendall.

	T de Kendall (selectividad)			T de Kendall (preferencia)		
	T	Z	P	T	Z	P
Morador	0,234	1,88	0,0301	0,205	0,709	0,242
Boconó	-0,125	-0,723	0,2358	0,578	2,614	0,004
Nivel 1	-0,503	-2,392	0,0084	0,513	2,320	0,010
Nivel 2	-0,172	-0,736	0,2327	0,674	2,333	0,009

Las discrepancias entre cuencas se atribuyen a que no todos los géneros consumidos en la cuenca del Boconó fueron capturados durante las pescas, lo cual podría ser producto de un error de muestreo, aunque se logró estabilizar la curva de saturación de especies.

Se concluye, que en las cuencas estudiadas *Lontra longicaudis* se comporta como un depredador oportunista. Consume lo que el hábitat ofrece sin depender de la disponibilidad, con preferencia sobre ciertos géneros cuyo comportamiento permite su captura. Aún así, faltaría definir si la preferencia exhibida se debe a un patrón establecido, en el cual el animal aprovecha e identifica ciertos hábitos de conducta de los géneros de peces en un hábitat determinado. Este conocimiento permitiría identificar y establecer la potencialidad de los géneros consumidos en orden descendente por *Lontra longicaudis* en cada cuenca y desarrollar posibles planes de manejo a partir de la conservación y monitoreo de las especies consumidas.

Estrategias para la conservación

Si bien las mejores condiciones para la conservación de la *Lontra* estarían dadas por aquellos lugares con abundante disponibilidad de presas, lugares de abrigo y ausencia del hombre, sería una utopía pensar en ello pues en las cuencas estudiadas existe un alto grado de intervención antrópica, aunque las leyes promulgadas por el Estado venezolano limiten un sinnúmero de ellas.

Es indiscutible que el hombre es la principal amenaza para la supervivencia de las poblaciones de *Lontra longicaudis* principalmente debido a las actividades que producen perturbaciones (degradación del hábitat y contaminación del agua) que conducen a la pérdida de hábitat ribereños, lo cual afecta la disponibilidad de recursos y alimento, factores que pueden ser responsables de la disminución y colonización de nuevos lugares.

Por ser los peces el principal alimento de *Lontra* en las cuencas estudiadas, se plantea como estrategia considerar los cuerpos de agua como ecosistemas dinámicos e integrados. La disminución de peces en la medida que se incrementa la altitud es uno de los factores que afectan de manera negativa la presencia de la especie en estas cuencas, situación que se agrava por la contaminación de los cuerpos de agua, introducción de especies exóticas, pesca con explosivos y/o otros agentes contaminantes (prohibido en el Capítulo II Artículo 70 de la Ley de Pesca y Acuicultura).

Conservar la vegetación ribereña también se plantea como estrategia de conservación para *Lontra* (Ley Forestal de Suelos y Aguas en el Capítulo II, Artículo 17); en las cuencas evaluadas la agricultura migratoria y de subsistencia, los cultivos de café y plantaciones forestales se localizan en las márgenes de los ríos sin respetar la normativa legal vigente (Ley Forestal de Suelos y Aguas, Capítulo II Artículos 19 y 47) y son la puerta de entrada para la intervención directa sobre los cuerpos de agua (Fig. 34).



Figura 34. Intervención antrópica en las márgenes de los ríos.

Dado que la mayor cantidad de rastros de *Lontra* se localizaron fuera del sistema de áreas protegidas (Parques Nacionales), donde las decisiones de manejo están fundamentalmente en propiedades privadas, es necesario un gran esfuerzo educativo respecto a la especie y su hábitat, dirigido a los habitantes de las zonas pobladas adyacentes, para permitir que conozcan las oportunidades que le brindan los recursos hidrobiológicos.

Es indispensable realizar más estudios que permitan completar la información necesaria sobre la población de *Lontra longicaudis* para determinar su situación actual en el país. Por ser una especie tolerante a cambios antrópicos en el hábitat podría considerarse como organismo indicador del estado de contaminación de los ambientes acuáticos.

En la medida que las poblaciones de *Lontra* se mantengan aisladas y con una distribución restringida, estarán amenazadas de extinción porque esta especie se caracteriza por bajas densidades poblacionales y grandes territorios, atribuyéndole susceptibilidad a la extinción por cambios locales en las condiciones del hábitat.

Por último, en el Artículo 25 de la Ley de Diversidad Biológica se establece: “el Estado promoverá la protección de los ecosistemas naturales y los hábitat necesarios para el mantenimiento de las poblaciones de especies silvestres, fuera de las áreas bajo régimen de administración especial”.

Venezuela posee las herramientas legales para proteger el hábitat ocupado por la especie. Sin embargo, mientras la normativa no sea conocida en su totalidad por las comunidades rurales y su aplicación sea educativa y no restrictiva, el uso racional de los recursos naturales en estas áreas estará comprometido.

CONCLUSIONES

La dieta de *Lontra longicaudis* en las cuencas de los ríos Morador y Boconó estuvo constituida principalmente por peces y de manera marginal por crustáceos; los géneros *Chaetostoma*, *Trichomycterus*, *Hoplias*, *Prochilodus* y *Astianax* presentaron mayor frecuencia de consumo y no se encontraron diferencias en el consumo de géneros entre cuencas y niveles altitudinales. La composición íctica de las cuencas presenta diferencias y las actividades antrópicas (embalses, deforestación, vialidad entre otros) y artes de pesca prohibidos (barbasco, cal y explosivos) son las causas de disminución de las poblaciones de peces; desde 200 hasta 800 metros de altitud las cuencas muestran mayor disponibilidad íctica para *Lontra*.

L. longicaudis se comporta como un depredador oportunista que prefiere ciertos géneros cuyo comportamiento permite su captura de manera independiente a la disponibilidad. No obstante, faltaría definir si esta preferencia exhibida por la especie en las cuencas evaluadas, se debe a un patrón establecido en el cual el animal aprovecha e identifica ciertos hábitos de conducta de los géneros de peces en un hábitat determinado. Este conocimiento permitiría identificar y establecer la potencialidad de los géneros consumidos por *L. longicaudis* en orden descendente en cada cuenca y desarrollar planes de manejo a partir de la conservación y monitoreo de las especies consumidas.

La normativa legal vigente protege a la especie y los hábitat de los cuales depende; sin embargo, el desconocimiento y cumplimiento de la misma por las comunidades cercanas a las cuencas evaluadas, ocasiona el uso inadmisible de los recursos naturales en estas áreas, lo que conduce a la pérdida de cobertura y alimento para *Lontra*.

RECOMENDACIONES.

Se requiere establecer si la dieta de *Lontra* en las cuencas adyacentes a las evaluadas es similar y mantiene las mismas preferencias sobre los géneros de peces. De igual manera, analizar el tamaño de los peces consumidos podrá ayudar a determinar el nivel de conservación de los cuerpos de agua y los requerimientos tróficos de la especie.

Es necesario evaluar la comunidad íctica en las cuencas durante los períodos de lluvia y sequía para determinar posibles patrones de movimiento de las especies (migraciones locales) y su potencialidad como alimento de *Lontra* y relacionarlos con el desplazamiento de la especie a lo largo de las cuencas en busca de alimento.

REFERENCIAS

- Adrián, M. y Moreno, S. 1986. Notas sobre la alimentación de la nutria (*Lutra lutra*) en el embalse de Matavacas (Huelva). Doñana Acta Vertebrata 13: 189-190.
- Álvarez, T.M. 1997. Propuesta de uso y aprovechamiento de la tierra en la subcuenca media del río Boconó. Trab. Esp. Grado. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Venezuela. 126 pp.
- Angermeier, P. and Smogor, R. 1994. Estimating number of species and relative abundances in stream-fish communities: effects of sampling effort and discontinuous spatial distributions. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52: 936-949.
- Araujo, V. 1997. Una propuesta de ordenamiento de la subcuenca alta del río Boconó. Trabajo de grado. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Venezuela. 157 pp.
- Arcila, D. 2003. Distribución, uso de microhábitat y dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) en el Cañón del Río Alicante, Antioquia, Colombia. Trab. Esp. Grado. Universidad de Antioquia, Colombia. 86 pp.
- Barbera, O. 2002. El desarrollo rural como estrategia de gestión ambiental en la zona de montaña del estado Portuguesa. Trab. Esp. Grado. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Venezuela. 156 pp.
- Bartolomé, M. 2000. Alimentación de la Nutria (*Lutra lutra*) en el río Bergantes (Castellon). Dugastella 1: 39-42.
- Bermúdez, D. 2000. Evaluación del recurso pavón en el embalse La Coromoto y propuestas para su manejo (Portuguesa, Venezuela). Trab. Esp. Grado. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Venezuela. 96 pp.
- 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.
- Callejo-Rey, A., Guitian, J., Bas, S., Sanchez J.L. y Castro, A. 1979. Primeros datos sobre la dieta de la nutria *Lutra lutra* (L.) en aguas continentales de Galicia. Doñana Acta Vertebrata 6: 191-202.

- Carvalho, O. 2006. Distribuição e hábito alimentar de *Lontra longicaudis* no município de Lontras, Santa Catarina, Brasil (Resumen). En: V Congreso Integrado de Iniciación Científica. Jaragua do Sul. Brasil.
- Carvalho, O., Hinsching, I. e Tosatti, M. 2006a. Distribuição e hábito alimentar de *Lontra longicaudis* no município de Lontras, Santa Catarina, Brasil (Resumen). En: V Congreso Integrado de Iniciación Científica. Jaragua do Sul. Brasil.
- Carvalho, O., Barbosa, C., Bez, B. e Tosatti, M. 2006b. Análise da preferencia alimentar de *Lontra longicaudis* na Praia de Naufragados, Ilha de Santa Catarina-Brasil (Resumen). En: VII Congreso Internacional sobre manejo de Fauna Silvestre Na Amazonia e América Latina.
- Carvalho, O., Bez, A. e Sneider, A. 2008. Análise da dieta alimentar de *Lontra longicaudis* na foz do río Itajai-açu, estado de Santa Catarina, Brasil (Resumen). En: V encuentro nacional sobre conservación e Pesquisa de Mamíferos Acuáticos Sao Vicente-Sao Paulo, Brasil.
- CEB, CIDIAT, ULA, CORPOANDES, MARN. 1986. Diagnóstico de la cuenca del río Boconó. Centro de Ecología de Boconó, Mérida, Venezuela. 45 pp.
- Choupay, U. 2006. Dieta y hábitat del huillín en la región de Aysen, Chile. En: el Huillín *Lontra provocax*: investigaciones sobre una nutria patagónica en peligro de extinción. Seria fauna neotropical I. Publicación de la organización PROFAUNA. Buenos Aires. 160 pp.
- CITES–Listed Species. 2008. [documento en línea] En: [http:// www.unep-wcmc.org/isdb/ CITES/Taxonomy/ tx-species-result.cfm](http://www.unep-wcmc.org/isdb/CITES/Taxonomy/tx-species-result.cfm). [Consulta: febrero 25, 2008]
- Colares, E. P. and Waldemarin, H.F. 2000. Feeding of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in the coastal region of the Rio Grande do Sul state, Southern Brazil. IUCN Otter Spec. Group Bull. 17 (1): 6 - 13.
- Emmons, H. y Feer, F. 1999. Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical. Una Guía de Campo. Primera edición en español. Editorial F.A.N. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 298 pp.
- Erlinge, S. 1968. Foods studies on captive otters, *Lutra lutra*. Oikos 19: 259-270.
- Fasola, L., Chechebar, C., MacDonald, D. y Cassini, M. 2006. Dieta del hullin en el norte de la patagonia Argentina. En: El hullin *Lontra provocax* investigaciones sobre una nutria patagónica en peligro de extinción. Cassini, M. H., Sepúlveda, M. eds. (2006). Serie Fauna Neotropical 1. Publicación de la organización PROFAUNA Buenos Aires. 160 pp.

- Gallo, J.P. 1989. Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) en la sierra madre del sur, México. Tesis de Maestría. México, D. F. 196 pp.
- Gallo, J.P. 1991. The status and distribution of river otter (*Lutra longicaudis annectens* Mayor, 1897) in México. *Habitat* 1: 57-62.
- Gallo, J.P. 1996. Distribution of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis annectens* Mayor, 1897) in the río Yaqui, Sonora, Mexico. *IUCN. Otter Specialist Group Bulletin* 12: 27-30.
- Gallo, J.P. 1997. Situación de las nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Mayor, 1897. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2: 10-32.
- González, I. and Utrera, A. 2001. Distribution of the neotropical river otter *Lontra longicaudis annectens* in the Venezuelan Andes habitat and status of its populations. *IUCN. Otter Specialist Group Bulletin*. 18(2):86-92.
- González, I., Utrera, A. y Castillo, O. 2004. Dieta de la nutria (*Lontra longicaudis*) en el río Ospino, estado Portuguesa, Venezuela (Resumen). En: VI Congreso Internacional sobre manejo de fauna silvestre en la Amazonia y Latinoamérica. Iquitos-Perú.
- Gori, M. Carpaneto, G.M. and Ottino P. 2003. Spatial distribution and diet of the Neotropical otter *Lontra Longicaudis* in the Ibera Lake (northern Argentina). *Acta Theriologica* 48 (4): 495 - 504.
- Karr, J.R. and Chu, E.W. 1999. Restoring life in running waters: better biological monitoring. Island Press, Washington DC. 206 pp.
- Kasper, C. B., Salvi, J. e Zanardi-Grillo, C.H. 2004a. Estimativa do tamanho de duas espécies de ciclídeos (Osteichthyes, Perciformes) predados por *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae), através de análise das escamas. *Revista Brasileira de Zoología* 21 (3).
- Kasper, C. B., Feldens, M. J., Salvi, J. e Zanardi-Grillo, C. 2004b. Estudo Preliminar sobre a ecología de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnivora, Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul de Brasil. *Revista Brasileira de Zoología* 21 (1): 65-72.
- Knudsen, K.F. and Hale, J.B. 1968. Food habits of otters in the Great Lakes region. *J. Wild. Manag.* 32 (1): 89-93.
- Korschgen, L. 1983. Procedimientos para el análisis de los hábitos alimentarios. En: Rodríguez, R., ed. *Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre*. The Wildlife Society, Bethesda. pp.119-149.

- Kruuk, H. and Hewson, R. 1978. Spacing on foraging of otters (*Lutra lutra*) in a marine habitat. *Journal of Zoology* 185: 205-212.
- Lariviere, S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species* 609: 1-5
- Larsen, D. N. 1984. Feeding habits of river otters in coastal southeastern Alaska. *J. Wild. Manag.* 48 (4): 1446-1452.
- Lizana, M.Y. y Pérez, M.V. 1990. Depredación por la nutria (*Lutra lutra*) del sapo de la sierra de Gredos (*Bufo bufo gredosicola*). *Doñana Acta Vertebrata* 17 (1): 109-113.
- López, C. 1996. Bases para un ordenamiento de la tierra con fines de planificación en la subcuenca del río Burate, cuenca del río Boconó, estado Trujillo. *Trab. Esp. Grado. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Guanare, Venezuela.* 144 pp.
- Louzada-Silva, D., Martins, V.T., Pinho, C.J., Pucci, H.A. e Mergulhao, S.B. s/f. Uso de espaço e de alimento por *Lontra longicaudis* no Lago Paranoá, Brasília, DF. *Universitas Ciências da Saúde* 1(2): 305-316.
- Macias-Sánchez, S. y Aranda., M. 1999. Análisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: carnívora) en un sector del río los pescados, Veracruz, México. *Acta Zool. Mex.* 76: 49-57.
- Mafra, E. Banevicius, N. Schmidt, A. e Carvalho, O. 2003. Aspectos ecológicos da dieta alimentar da Lontra (*Lontra longicaudis*, Olfers 1818) e a comunidade de Peixes da Lagoa do Peri (SC, Brasil)(Resumen). En: IX Congresso Brasileiro de Limnología.
- Magurran, A. 1988. *Ecological diversity and its measurement.* Princeton university Press. Princeton, New Jersey. 179 pp.
- Maier, R. 2001. *Comportamiento animal, un enfoque evolutivo y ecológico.* McGraw Hill Interamericana. Madrid. 582 pp.
- Mayor, R. 2008. Hábitat y dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) en el río Roble, Alto Cauca, Colombia. *Trab. Esp. Grado. Universidad del Quindío. Colombia.* 75 pp.
- Medina, G. 1998. Seasonal variations and changes in the diet of southern river otter in different freshwater habitats in Chile. *Acta Theriologica* 43: 285-292.
- Melquist, W.E. and Hornocker, M.G. 1983. Ecology of river otters in West Central Idaho. *Wildlife Monographs* 83: 1-60.

- Ojasti, J.. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. F. Dallmeier (ed.). SIMAB. Series No 5. Smithsonian Institution/MAB program, Washington D.C. 290 pp.
- Olimpio, J. 1992. Considerações preliminares sobre hábitos alimentares de *Lutra longicaudis* (Olfers 1818)(Carnivora:Mustelidae), na lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina. Págs 32-42 en annales III Reunión de especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Buenos Aires, Argentina.
- Ottino, P. and Giller, P. 2004. Distribution, density, diet and habitat use of the otter in relation to land use in the Araglin Valley, Southern Ireland. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irisii Academy* 104B (1): 1-17.
- Pardini, R. 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) in Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology* 245: 385-391.
- Paredes, A. 1997. Importancia de los bosques ribereños en el piedemonte andino y los llanos altos occidentales de Venezuela. *Biollania* 13: 47-66.
- Paredes, A. 2001. Evaluación de impacto por pérdida de hábitat boscosos para la fauna silvestre en un sector del flanco sur andino de Venezuela. Tesis de Maestría. UNELLEZ, Guanare, Venezuela. 160 pp.
- Parera, A. 1992. Dieta de *Lutra longicaudis* en la laguna Iberá, Provincia de Corrientes, Argentina (Resumen). En: V Reunión de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Libro de Resúmenes. Buenos Aires, Argentina.
- Parera, A. 1993. The neotropical river otter *Lutra longicaudis* in Ibera lagoon. Argentina. *International Union for the Conservation of Nature, Otter Specialist Group Bulletin* 8: 13-16.
- Parera. A. 1996a. Las nutrias verdaderas de la Argentina. Boletín técnico N° 21 de la Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires. 38 pp.
- Parera. A. 1996b. Estimating river otter *Lutra longicaudis* population in Iberá lagoon using a direct sightings methodology. *International Union for the Conservation of Nature. Otter Specialist Group Bulletin* 13: 77-83.
- Pascual, T.M. 2000. Variaciones estacionales en la dieta de la nutria (*Lutra lutra*) en la cuenca del río Esva (Asturias). Seminario de investigación. Universidad de Oviedo, España. 21 pp.
- PDVSA. 1992. Imagen de Venezuela, una visión espacial. Editado por Petróleos de Venezuela S.A, Caracas. 165-173 pp.

- Pianka, R.E. 1982. Ecología evolutiva. Omega, Barcelona. 365 pp.
- Quadros, J. and Monteiro-Filho, E. 2000. Fruit occurrence in the diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in southern brazilian atlantic forest and its implication for seed dispersion. *Mastozoología Neotropical / Journal of Neotropical Mammalogy* 7 (1): 33-36.
- Quadros, J. and Monteiro-Filho, E. 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* 36 (1): 15-21.
- Rodríguez, J.P. y Rojas-Suárez, F. (eds.) 2008. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera edición. Provita. Y Shell Venezuela, S.A, Caracas. Venezuela. 364 pp.
- Roper, T.J. 1994. The European badger *Meles meles*: food specialist or generalist?. *Journal of Zoology* 234: 437-452.
- Ruiz-Olmo, J., Jordán, G. y Gozalvez, J. 1989. Alimentación de la nutria (*Lutra lutra* L., 1758) en el nordeste de la Península Ibérica. *Doñana Acta Vertebrata* 16 (2): 227-237.
- Sánchez, M. 2003. Evaluación del hábitat de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) en dos ríos de la zona centro del estado de Veracruz, México. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz. 93 pp.
- Santana, N., Mafra, E., Schmidt, A. e Carvalho, O. s/f. Oportunismo Alimentar de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) no ecosistema da Lagoa do Peri, SC, Brasil. Laboratorio de Planejamento e Manejo de Unidades de Conservação.
- Schoener, T. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of ecology and systematics* 2: 369-404.
- Sheldon, W.G. and Toll, W.G. 1964. Feeding habits of the river otter in a reservoir in central Massachusetts. *Journal of Mammalogy* 45 (3): 449-455.
- Siegel, S y Castellan, N.J. 1995. Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta. Cuarta edición. Trillas. México D. F. 437 pp.
- Sielfeld, W. and Castilla, J.C. 1999. Scientific knowledge and conservation status of otters in Chile. *Estud. Oceanol.* 18: 69-79.
- Soldateli, M. e Blacher, C. 1996. Considerações preliminares sobre o numero e distribuição espaço/temporal de sinais de *lutra longicaudis* (Olfers 1818) (Carnivora:Mustelidae) nas lagoas da Conceição e do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Biotemas* 9: 38-64.

- Spínola, R.M. y Vaughan, C. 1995. Abundancia relativa y actividad de marcaje de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4 (1): 38–45.
- Stephens, D. and Krebs, J. R. 1986. Foraging Theory. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 240 pp.
- Taphorn, D. 2000. Caracterización físico natural para el desarrollo regional de occidente. Informe técnico. Centro para el Estudio de la Biodiversidad (BioCentro). 6 pp.
- Toweill, D.E. 1974. Winter food habits of river otters in western Oregon. *J. Wild. Manag.* 38: 107-111.
- Utreras, V., Rodrigues, M. and Araya, I. 1998. River Yasuni nacional preliminary study on the diet of the neotropical otter *Lutra longicaudis* in the Tipuniti Park, Ecuatorial Amazon. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 19: 370-373.
- Vásquez, L. 2000. Ecología trófica y reproductividad de la palambra *Brycon whitei* en el río Morador, Venezuela. Trab. Esp. Grado. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Venezuela. 70 pp.
- Waldemarin, H. 2004. Ecología da Lontra neotropical (*Lontra longicaudis*), no trecho inferior da bacia do río Mambucaba, Angra dos Reis. Tesis de Doctorado. Universidade do Estado do Río de Janeiro; Instituto de Biología Roberto Alcântara Gomes. 114 pp.
- Waldemarin, H. and Alvares, R. 2008. *Lontra longicaudis*. En: IUCN 2008. IUCN Red List of Threatened Species. [documento en línea] www.iucnredlist.org. [Consulta: febrero 28, 2008].
- Wilson, K. 1954. The role of mink and otter as muskrat predators in northeastern North Carolina. *J. Wild. Manag.* 18: 199-207.
- Wise, M.H. 1980. The use of fish vertebrae in scats for estimating prey size of otters and mink. *J. Zool.* 192: 25-31.
- Wise, M., Linn, I. and Kennedy, C. 1981. A comparison of the feeding biology of mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra lutra*). *J. Zool. (A)* 195: 181-213.

ANEXOS

Anexo 1. Frecuencias de aparición de órdenes, familias y géneros capturados en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.

Ord, fam y gen.	Morador (n=646)	Boconó (n=744)
Characiformes	60,53	28,23
Crenuchidae	1,86	-
<i>Characidium</i>	1,86	-
Curimatidae	0,31	-
<i>Steindachnerina</i>	0,31	-
Characidae	40,40	16,80
<i>Astyanax</i>	-	0,13
<i>Bryconamericus</i>	3,72	2,02
<i>Creagrutus</i>	25,23	14,65
<i>Gephyrocharax</i>	4,64	-
<i>Hemibrycon</i>	4,18	-
<i>Moenkhausia</i>	0,31	-
<i>Odontostilbe</i>	1,24	-
<i>Paragoniates</i>	0,93	-
<i>Roeboides</i>	0,15	-
Erythrinidae	3,41	-
<i>Hoplias</i>	3,41	-
Lebiasinidae	9,60	11,42
<i>Lebiasina</i>	9,60	11,42
Parodontidae	4,64	-
<i>Parodon</i>	4,64	-
Prochilodontidae	0,31	-
<i>Prochilodus</i>	0,31	-
Siluriformes	24,30	70,56
Aspredinidae	0,31	-
<i>Bunocephalus</i>	0,31	-
Astroblepidae	-	0,54
<i>Astroblepus</i>	-	0,54
Cetopsidae	0,15	-
<i>Cetopsis</i>	0,15	-
Heptapteridae	5,11	0,13
<i>Heptapterus</i>	0,31	-
<i>Pimelodella</i>	1,39	-
<i>Rhamdia</i>	3,41	0,13
Loricariidae	14,09	68,15
<i>Ancistrus</i>	1,86	-
<i>Chaetostoma</i>	9,44	67,88
<i>Farlowella</i>	1,39	0,27
<i>Hypostomus</i>	1,08	-
<i>Rineloricaria</i>	0,15	-
Pseudopimelodidae	0,15	-
<i>Microglanis</i>	0,15	-
Trichomycteridae	4,49	1,75
<i>Trichomycterus</i>	4,49	1,75

Continuación Anexo 1.

Ord, fam y gen.	Morador	Boconó
Gymnotiformes	2,17	0,27
Apterodontidae	1,86	0,27
<i>Apterodontus</i>	1,86	0,27
Gymnotidae	0,15	-
<i>Gymnotus</i>	0,15	-
Sternopygidae	0,15	-
<i>Sternopygus</i>	0,15	-
Perciformes	12,54	0,81
Cichlidae	12,54	0,81
<i>Aequidens</i>	8,67	-
<i>Crenicichla</i>	3,87	0,81
Cyprinodontiformes	0,31	0,13
Poeciliidae	0,31	0,13
<i>Poecilia</i>	0,31	0,13
Decapoda	0,15	-
Trichodactylidae	0,15	-
<i>Valdivia</i>	0,15	-

Anexo 2. Índice de abundancia de géneros capturados en las cuencas de los ríos Morador y Boconó.

Ord, fam y gen.	Morador	Boconó
Characiformes		
Crenuchidae		
<i>Characidium</i>	0,86	-
Curimatidae		
<i>Steindachnerina</i>	0,14	-
Characidae		
<i>Astyanax</i>	-	0,11
<i>Bryconamericus</i>	1,71	0,84
<i>Creagrutus</i>	11,64	6,12
<i>Gephyrocharax</i>	2,14	-
<i>Hemibrycon</i>	1,93	-
<i>Moenkhausia</i>	0,14	-
<i>Odontostilbe</i>	0,57	-
<i>Paragoniates</i>	0,43	-
<i>Roeboides</i>	0,07	-
Erythrinidae		
<i>Hoplias</i>	1,57	-
Lebiasinidae		
<i>Lebiasina</i>	4,43	4,74
Parodontidae		
<i>Parodon</i>	2,14	-
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus</i>	0,14	-
Siluriformes		
Aspredinidae		
<i>Bunocephalus</i>	0,14	-
Astroblepidae		
<i>Astroblepus</i>	-	0,22
Cetopsidae		
<i>Cetopsis</i>	0,07	-
Heptapteridae		
<i>Heptapterus</i>	0,14	-
<i>Pimelodella</i>	0,64	-
<i>Rhamdia</i>	1,57	0,14
Loricariidae		
<i>Ancistrus</i>	0,86	-
<i>Chaetostoma</i>	4,36	28,11
<i>Farlowella</i>	0,64	0,13
<i>Hypostomus</i>	0,50	-
<i>Rineloricaria</i>	0,07	-
Pseudopimelodidae		
<i>Microglanis</i>	0,07	-
Trichomycteridae		
<i>Trichomycterus</i>	2,07	0,70

Continuación Anexo 2.

Ord, fam y gen.	Morador	Boconó
Gymnotiformes		
Apterodontidae		
<i>Apterodontus</i>	0,86	0,12
Gymnotidae		
<i>Gymnotus</i>	0,07	-
Sternopygidae		
<i>Sternopygus</i>	0,07	-
Perciformes		
Cichlidae		
<i>Aequidens</i>	4,00	-
<i>Crenicichla</i>	1,79	0,34
Cyprinodontiformes		
Poeciliidae		
<i>Poecilia</i>	0,14	0,10