

# ECOLOGÍA TRÓFICA DE LA NUTRIA NEOTROPICAL *LONTRA LONGICAUDIS* (CARNÍVORA, MUSTELIDAE) EN EL RÍO LA VIEJA, ALTO CAUCA, COLOMBIA

Carlos Andrés Restrepo<sup>1</sup>, Álvaro Botero-Botero<sup>2</sup>

## Resumen

Desde septiembre de 2009, hasta marzo de 2010, se estudió la dieta de la nutria neotropical en el río La Vieja, afluente del río Cauca. Dos veces por mes, fueron colectadas heces de la nutria en bolsas plásticas en un transecto de 33 km, desde Puerto Samaria (departamento del Quindío), hasta Piedras de Moler (departamento del Valle del Cauca); en total, se recolectaron 646 heces, las cuales fueron lavadas, tamizadas y comparadas, con una colección de referencia. Se reconocieron 13 categorías alimenticias, donde los peces, eran dominantes (11 categorías): *Apteronotus* sp., presentó la mayor frecuencia de ocurrencia 37,43 %, seguido por *Hypostomus* 33,28 % y *Rhamdia quelen* 30,50 %; otras especies de peces depredadas por la nutria en menor proporción, fueron: *Ichthyoelephas longirostris* 23,84 % y *Ancistrus* 22,91 %. Después de los peces, los insectos, fueron el siguiente grupo en importancia, con la especie *Corydalis* sp. (14 %), y en menor presencia, caracoles 1 % y mamíferos 0,46 %. La mayoría de las presas, eran de ocurrencia accidental (77 %) y accesorias (23 %). La nutria depreda las mismas presas, tanto en bajas lluvias, como en altas lluvias ( $R_s = 0,91$ ;  $n = 13$   $p < 0.00001$ , Índice de Jaccard  $I_j = 0,92$ ).

**Palabras clave:** alto Cauca, autoecología, nutria neotropical, río La Vieja.

# TROPHIC ECOLOGY OF NEOTROPICAL OTTER *LONTRA LONGICAUDIS* (CARNÍVORA, MUSTELIDAE) IN LA VIEJA RIVER, ALTO CAUCA, COLOMBIA

## Abstract

From September 2009 until March 2010 the diet of the neotropical otter in La Vieja River, an affluent of the Cauca River, was studied. Otter's feces were collected twice a month in plastic bags along a 33 kilometers transect from Puerto Samaria (Department of Quindío) to Piedras de Moler (Department of Valle del Cauca). In total 686 otter feces were collected which were washed, sifted and compared with a reference collection. Thirteen food categories were recognized where fish were dominant (11 categories). *Apteronotus* sp. showed the most frequency of occurrence (37.43 %), followed by *Hypostomus* sp. (33.28 %) and *Rhamdia quelen* (30.50 %). Other fish species predated by the otter in less proportion were: *Ichthyoelephas longirostris* (23.84 %), *Ancistrus* sp. (22.91 %). Following the aforementioned fish species, insects were the next most important group; the *Corydalis* sp. (14 %), and in less proportion snails (1 %) and mammals (0.46 %). Most preys were accidental (77 %) and incidental (23 %). The otter hunts the same preys in low rainfall season as well as in high rainfall season ( $R_s = 0,91$ ;  $n = 13$   $p < 0.00001$ , Jaccard Index  $I_j = 0,92$ ).

**Key words:** auto ecology, upper Cauca basin, neotropical Otters, La Vieja River.

\* FR: 10-XII-2011. FA: 24-V-2012.

<sup>1</sup> Programa de Biología, Universidad del Quindío, Colombia. Email: carlosabiologia@gmail.com.

<sup>2</sup> Fundación Neotrópica-Colombia. La Tebaida, Quindío, Colombia. Grupo de investigación: Biodiversidad y Educación Ambiental: BIOEDUC, Universidad del Quindío. Email: abotero@uniquindio.edu.co.

## INTRODUCCIÓN

En el estudio de la alimentación y el comportamiento alimenticio de los vertebrados, es importante comprender las características de sus requerimientos tróficos. Es decir, la razón por la cual, ciertas especies o grupos, necesitan más alimento, que otros. Ha de analizarse la diversidad de soluciones adoptadas por los diferentes grupos para conseguir dichos alimentos, siendo interesante conocer, los factores determinantes de los comportamientos alimenticios de las especies (TELLERIA, 1987).

La dieta de un animal, emerge de la interrelación entre la conducta de forrajeo, la distribución y abundancia de los alimentos, las necesidades fisiológicas (CHEMES *et al.*, 2010) y la competencia por el recurso con otras especies; por ello, los estudios de dieta, son importantes en la ecología de los vertebrados, debido a que su análisis, muestra cuáles, son los elementos consumidos por una especie, así como las interrelaciones, entre especies que comparte un gremio trófico (GUERRERO *et al.*, 2002). También, demuestra, de dónde, son obtenidos los recursos alimenticios (NAVA-V *et al.*, 1999) y la real competencia del hombre y las especies silvestres, por estos recursos.

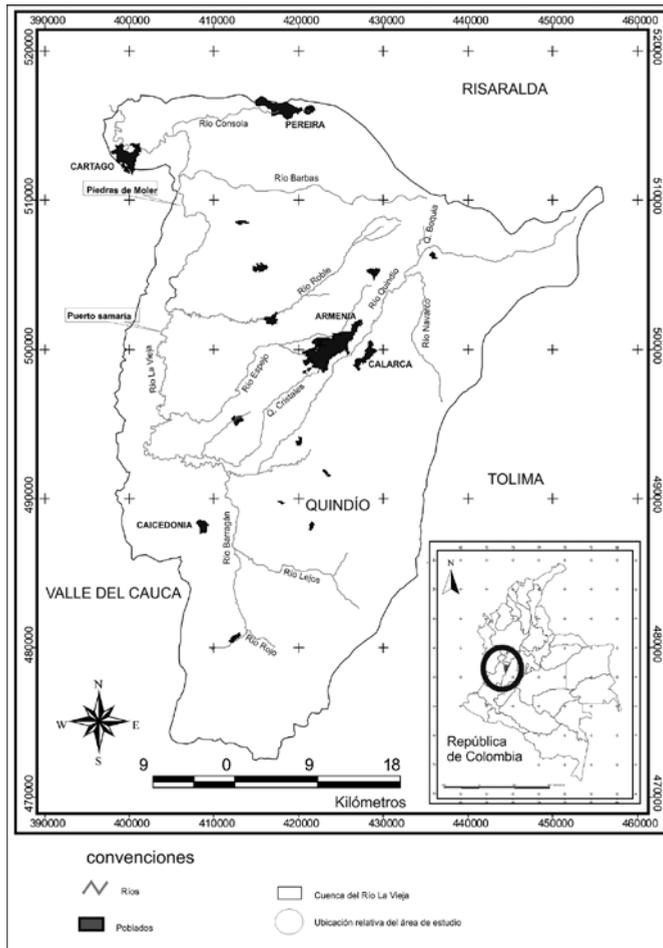
Por otro lado, la conservación de las especies, con algún grado de amenaza y en especial, la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), depende en gran medida, del enriquecimiento en la información existente sobre aspectos básicos de su ecología. De este modo, la realización de estudios sobre sus requerimientos tróficos, son imprescindibles para la toma de medidas de manejo concernientes a la protección de los recursos alimenticios de las poblaciones de fauna silvestre y a la reglamentación del uso de estos recursos, por parte de las poblaciones humanas. Con este fin, la presente investigación tiene como objetivo determinar, la dieta de la nutria neotropical en el río La Vieja.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La cuenca hidrográfica del río La Vieja, se encuentra ubicada en el centro occidente colombiano y forma parte de la denominada Eco-región del Eje Cafetero (CRO, 2005). En su territorio, tienen jurisdicción los departamentos de Risaralda, Valle del Cauca y Quindío (Figura 1). La cuenca, comprende una superficie total de 2880,14 km<sup>2</sup>; geográficamente, se enmarca dentro de las coordenadas: 4° 04' y 4° 49' de latitud norte y 75° 24' y 75° 57' de longitud oeste. El cauce principal del río La Vieja, se forma por la confluencia de los ríos Quindío y Barragán, en el Valle de Maravelez, al sur occidente (ROMÁN-VALENCIA, 1993) y desemboca, en el municipio de La Virginia, Risaralda, tras un recorrido de 102 km.

En general, la matriz de paisaje en la zona de estudio, está dominada, por pasturas para la ganadería y pequeños remanentes boscosos dominados por la especie *Guadua angustifolia* (Poacea) (ROMÁN-VALENCIA, 1993, BOTERO-BOTERO *et al.*, 2011). La formación vegetal preponderante, es el bosque sub-andino (entre 1000 y 2000 m) y en menor proporción, bosques basales secos y muy secos, situados por debajo de 1000 m, de altitud (BOTERO-BOTERO *et al.*, 2011).



**Figura 1.** Área de estudio, cuenca del río La Vieja.

## Muestreo

Desde septiembre de 2009, hasta marzo 2010, se recorrió un transecto de 33 km, que inicia en Puerto Samaria (departamento del Quindío), municipio de Montenegro y finaliza, en Piedras de Moler, municipio de Alcalá, (departamento del Valle del Cauca) (Figura 1). Este transecto, fue visitado dos veces por mes, abarcando la temporada de altas lluvias (septiembre a diciembre) y la temporada de bajas lluvia (enero a marzo). El río fue recorrido en botes o nadando por dos personas en cada recorrido, se revisó el cauce del río a 5 m, al borde de éste y a ambos lados, cuando fue posible y se trató al máximo, de recolectar todas las heces presentes en el trayecto.

En la determinación de la dieta, fueron analizadas 646 heces de la nutria neotropical, de las cuales 341, se recolectaron en la temporada de bajas lluvias y

305, en temporada de altas lluvias. Las heces fueron recolectadas, en bolsas con cierre hermético, a cada bolsa se le introdujo una etiqueta con la información correspondiente al sitio de recolección (coordenadas, altura sobre el nivel del mar, estado de desecación y colectores); las heces se trasladaron a los laboratorios de Biología, de la Universidad del Quindío, donde se lavaron y fueron tamizadas, en coladores de 2,36 micras de ojo.

Para la determinación del contenido, se realizó la identificación de las vértebras, mediante los dibujos realizados por MAYOR-VICTORIA (2008) y las especies, que no se encuentran en el catálogo, se debió realizar una salida, con un pescador de la zona donde se capturaron los peces, los cuales fueron cocinados y sus vértebras dibujadas, de acuerdo a las indicaciones de MAYOR-VICTORIA (2008).

Al momento de hallar la frecuencia de ocurrencia, de las categorías alimenticias, se utilizó la ecuación planteada por HELDER & ANDRADE (1997):  $FA = f_i / N \times 100$ ; en la que  $f_i$ , es el número de excrementos en los que aparece la especie  $i$ , y  $N$ , es el número total de excrementos. En la clasificación de la importancia de las especies, en la dieta de la nutria, se utilizó la clasificación usada por BIFFI & IANNACONE (2010), donde clasifican a los ítems alimenticios, así: las especies constantes en la dieta, son aquellas que presentan, una ocurrencia mayor a 50 %; las especies accesorias, entre 25 y 50 % y las accesorias y accidentales, menor a 25 %.

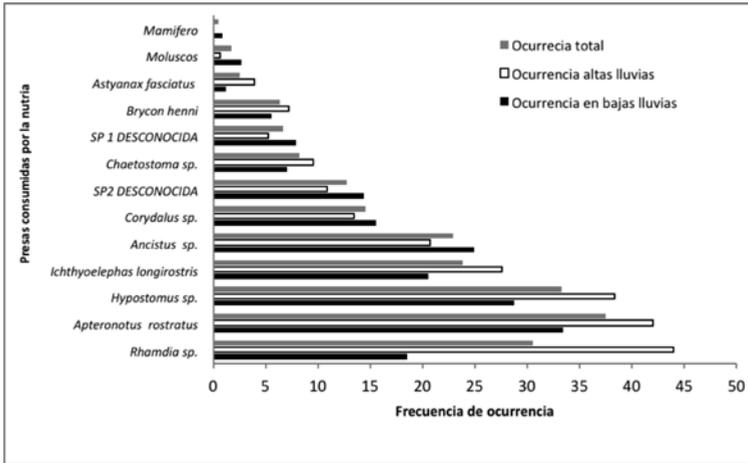
Por otro lado, para evidenciar si existe una variación, en la dieta de la nutria, entre temporadas climáticas, se aplicó una prueba de correlación de Spearman (FRITZ, 1974; CHEMES *et al.*, 2010) e índice de Jaccard (I<sub>j</sub>) (BIFFI & IANNACONE, 2010).

## RESULTADOS

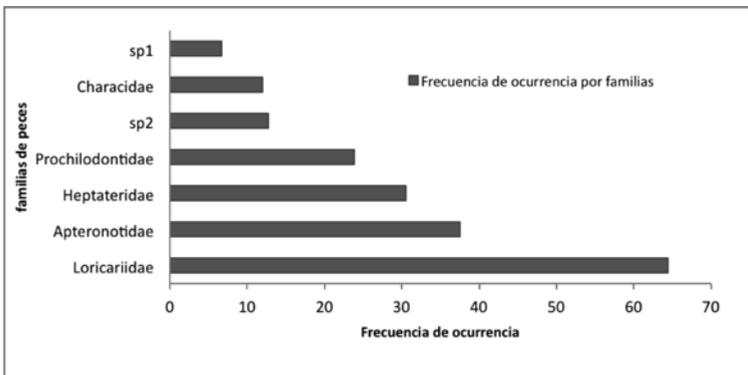
Dentro de la dieta de la nutria neotropical, en el río La vieja, se identificaron 13 categorías alimenticias: los peces dominaron 10 de ellas, seguidos por insectos, mamíferos y gasterópodos, cada uno, con una categoría. La nutria no varió el consumo de presas entre la temporada de altas y bajas lluvias ( $r_s = 0,91$ ;  $n = 13$   $p < 0.00001$ ; Índice de  $I_j = 0,92$ ). A pesar de no encontrar diferencias entre las temporadas, *Rhamdia quelen*, fue la única especie, que presentó un incremento del doble, en su frecuencia de ocurrencia para la temporada de lluvias altas (Figura 2).

A nivel general (ocurrencia total), encontramos que, los tres ítems, que presentan mayor importancia para la dieta son: *Apteronotus* sp. 37,46 %, *Hypostomus* sp. 33,28 %, *R. quelen* 30,50 %, siendo éstos, de carácter accesorio y en menor proporción, *Ichthyoelephas longirostris* 23,84 % y *Ancistrus* sp. 22,91 %, siendo éstos, de carácter accidental (Figura 2).

La frecuencia de ocurrencia, de cada familia indicó que, la familia Loricariidae, fue la más importante (64,39 %), seguida por Apteronotidae (37,46 %), Heptapteridae (30,49 %) y en menor proporción, Prochilodontidae (23,83 %), especie de pez, no determinada (SP. Desconocida 2) 12,69 %, cada una, con solo un ítem y Characidae, con 11,91 %, cada una, con dos ítems (Figura 3).



**Figura 2.** Frecuencia de ocurrencia de las presas consumidas por la nutria neotropical, en dos temporadas climáticas del río La Vieja.



**Figura 3.** Frecuencia de ocurrencia de las familias de peces consumidas por la nutria neotropical, en el río La Vieja.

## DISCUSIÓN

La no variación en la dieta de la nutria, entre temporadas climáticas, en la cuenca del río La Vieja, puede considerarse normal, debido a que diversas investigaciones, en diferentes lagos han concluido, que no existe variación mensual o inter-anual de la composición de la dieta en nutrias, pero sí, entre sectores del lago (CARVALHO-JUNIOR *et al.*, 2010a; CARVALHO-JUNIOR *et al.*, 2010b); sin embargo, MAYOR-VICTORIA & BOTERO-BOTERO (2010), encontraron variación de la dieta, entre temporadas climáticas para el río Roble, pero siempre los peces, fueron el ítem más consumido y la diferencia, se dio, por la aparición de insectos acuáticos (*Corydalis sp.*) y reptiles (*Basiliscus sp.*), en algunas de las dos temporadas.

En el río La Vieja, la nutria neotropical muestra una preferencia marcada por los peces, lo que es común, en la mayoría de los estudios realizados sobre la dieta de la nutria neotropical, mostrando que, la nutria, es un depredador que se encuentra en la cima de las redes tróficas acuáticas; siendo reconocida, como una especie especialista en el consumo de peces (GONZÁLEZ *et al.*, 2004, ESPITIA *et al.*, 2006).

La selección de presas por parte de la nutria, en el río La Vieja, quizás, está influenciada por la velocidad de natación de los peces, la abundancia de los mismos y el tamaño del individuo, donde la nutria, presenta preferencia por los peces de hábitos bentónicos como la familia Loricariidae, iguales resultados, han sido registrados para otros ríos de la cuenca por MAYOR-VICTORIA & BOTERO-BOTERO (2010), en el río Roble y PINILLOS-COLLAZOS *et al.*, (2010), en el río Espejo, mostrando así, que la base de la alimentación de la especie en la cuenca, está dada en gran medida, por los peces de dicha familia, debido a que son de fácil captura, por ser de movimientos lentos, abundantes y relativamente grandes, lo que maximiza la eficiencia de captura por unidad de esfuerzo para la nutria (STEPHENS & KREBS, 1986; BROWN, 2009); además, estos peces, permanecen adheridos a las piedras, lo que facilita que las nutrias los volteen y capturen fácilmente, comportamiento ampliamente observado (SPINOLA & VAUGHAN, 1995) sugiriéndonos de manera indirecta que, posiblemente, los sitios de forrajeo de las nutrias están asociados a lugares de baja profundidad, con abundantes piedras y con algas adheridas (alimento preferidos de los peces de la familia Loricariidae).

Posiblemente, la preferencia de la nutria, hacia peces de la familia loricariidae, sea una tendencia en los ríos alto andinos, debido a que, en diversos estudios realizados en los Andes, estos peces, aparecen reportados como ítems importantes, en la dieta de la nutria (ARCILA, 2003; BOTELLO, 2004; LINARES, 2007; ROSALES, 2009; MAYOR-VICTORIA & BOTERO-BOTERO, 2010; PINILLOS-COLLAZOS *et al.*, 2010).

En el ámbito local, en la cuenca del río La Vieja, los peces de la familia Apterontidae (*Apterontus* sp.), presentan, una importancia alta, en la dieta de la nutria neotropical, siendo este, el grupo de peces reportado para el río Roble (Cuenca del río La Vieja) por MAYOR-VICTORIA & BOTERO-BOTERO (2010), donde se argumenta que, la selección de consumo de estos peces, puede estar influenciada por sus hábitos lentos y de fácil captura y su asociación, a hábitats con abundante vegetación ribereña, como pastos para la ganadería (GARCÍA *et al.*, 2009), tipos de hábitats comunes para la zona de estudio.

La nutria neotropical, en el río La Vieja, consume esporádicamente, otros ítems diferentes a peces, lo que muestra que, pese a la especialidad por el consumo de peces, puede capturar eventualmente y de forma oportunista, otros organismos asociados al cauce, como: pequeños mamíferos (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2001; QUINTEL & GATTI, 2009); aves (GALLO *et al.*, 2008; PINILLOS-COLLAZOS *et al.*, 2010); reptiles (*Basiliscus* sp.) (MAYOR-VICTORIA & BOTERO-BOTERO, 2010); tortugas (PLATT RAINWATER, 2011) e insectos grandes, principalmente megálópteros (ARCILA, 2003; MAYOR-VICTORIA & BOTERO-BOTERO, 2010).

Dada la presente información, se sugiere que, en la cuenca del río La Vieja, se realice un plan de manejo pesquero, que minimice los conflictos reales y potenciales de la nutria con los humanos; debido a que, en los municipios bajos de la cuenca, la nutria podría entrar en conflicto por el consumo de peces de la familia loricariidae

y Characidae (*Brycon henni* y *I. longirostris*), especies apetecidas por los pescadores de dicha zona (BOTERO-BOTERO & TORRES-MEJÍA, 2010).

## AGRADECIMIENTOS

A John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, a través del programa, Colombia de WCS, a la Fundación Neotropical-Colombia, al Laboratorio de Biología de la Universidad del Quindío, por el préstamo de sus equipos. A Diana Galvis y María Dolly García González (Grupo de investigación en Estadística de la Universidad del Quindío) por la asesoría en estadística y el diseño experimental. A Laura García, Ángela Mejía (grupo de estudio en mamíferos silvestres de la Universidad del Quindío), a Víctor Tijaro (Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Universidad del Quindío), a Alejandra Rojas (Programa de Biología, Universidad del Quindío) y a María Camila Latorre (Universidad Javeriana) por su colaboración en las labores de campo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 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: Tesis, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- BIFFI, D. & IANNACONE, J., 2010.- Variabilidad trófica de *Lontra felina* (Molina 1782) (Carnivora: Mustelidae) en dos poblaciones de Tacna (Perú) entre agosto y diciembre de 2006. *Mastozoología Neotropical*, 17 (1): 11-17.
- BOTELLO, J., 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.
- BOTERO-BOTERO, A., SÁNCHEZ-PACHÓN, J. A., CARDONA-CLAROS, C. N. & CÁRDENAS, G., 2011.- Distribución de una población introducida de chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* en el departamento del Quindío. *Rev. Invest. Univ. Quindío*, (21): 29- 35.
- BOTERO-BOTERO, A. & TORRES-MEJÍA, A. M., 2010.- Caracterización de la comunidad de pescadores de la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia: 185 (en) *Memorias del III Congreso Colombiano de Zoología*. Medellín, Colombia.
- BROWN, J., 2009.- Foraging Behavior: 51-58 (in) LEVIN, S. (ed.) *The Princeton Guide to Ecology*. Published by Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- CARVALHO-JUNIOR, O., BIROLO, A. & MACEDO-SOARES, L., 2010b.- Ecological aspects of neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in Peri Lagoon, south Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 27 (2): 105-115.
- CARVALHO-JUNIOR, O., MACEDO-SOARES, L. & BIROLO, A., 2010a.- Annual and interannual food habits variability of a neotropical otter (*Lontra longicaudis*) population in conceição lagoon, south of Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 27 (1): 24-32.
- CHEMES, S., B. GIRAUDO, A. & GUILLERMO, G., 2010.- Dieta de *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae) en el parque nacional El Rey (Salta, Argentina) y su comparación con otras poblaciones de la cuenca del paraná. *Mastozoología Neotropical*, 17 (1): 19-29.
- CRO., 2005.- *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del río La Vieja, diagnóstico*. Corporación Autónoma Regional del Quindío. 223 p.
- ESPITIA, L. F., CAUSIL, Y., ARCILA, D., BARBOSA, J., MONA, Y., CAICEDO, D. & TRUJILLO, F., 2006.- Hábitos alimenticios de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) e interacción con la actividad pesquera en el bajo Sinú, Córdoba, Colombia: (en) ANDRADE-C., AGUIRRE, C. & RODRÍGUEZ-MAHECHA, J. V. (eds.) *Segundo congreso colombiano de zoología. Libro de resúmenes*. Editorial Panamericana. Colombia.
- FRITZ, E. S., 1974.- Total diet comparison in fishes by Sperman Rank Correlation Coeficiente. *Copeia*, (1): 210-214.
- GALLO-REYNOSO, J., RAMOS-ROSAS, N. & RANGEL-AGUILAR, O., 2008.- Depredación de aves acuáticas por la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el río Yaqui, Sonora, México. *Revista Mexicana de Biod.*, 79: 275-279.
- GARCÍA, R. J., BOTERO-BOTERO, A. & GARCÍA-ÁLZATE, C., 2009.- Composición, estacionalidad y hábitat de los peces de la quebrada Cristales, afluente del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. *Rev. Invest. Univ. Quindío*, 19: 115-121.

- GUERRERO, S., BADI, M., ZALAPA, S. & FLORES, A., 2002.- Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en el bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta Zool. Mex.* (n. s.) 86: 119-137.
- HELDER, J. & ANDRADE, K. H., 1997.- Food and habitats of the Neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). *Mammalia*, 61 (2): 193-203.
- LINARES, N. F., 2007.- Distribución poblacional de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* en el río Sumapáz departamento de Cundinamarca y Tolima (Colombia): Tesis, Universidad de Cundinamarca, Bogotá, Colombia.
- MAYOR VICTORIA, R., 2008.- Hábitat y dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) en el río Roble, Alto Cauca, Colombia: Tesis, Universidad del Quindío, Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Armenia.
- MAYOR-VICTORIA, R. & BOTERO-BOTERO, A., 2010.- Dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora: Mustelidae) en el río Roble, alto Cauca, Colombia. *Acta biol. Colomb.*, 15 (1): 237-244.
- NAVA-V, V., TEJERO, J. & CHAVEZ, C., 1999.- Hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnívora: Procyonidae) en el matorral xerófilo de Hidal, México. *Anales del instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie zoología*, 70 (1): 51-63.
- PINILLOS-COLLAZOS, L., BOTERO-BOTERO, A., PÉREZ-TORRES, J., 2010.- Dieta de la nutria neotropical *Lontra longicaudis* (Carnívora, Mustelidae) en la zona baja del río Espejo, Quindío, Colombia: 158 (en *Memorias del IX CIMFAUNA Congreso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y América Latina*. Santa Cruz, Bolivia).
- PLATT, S. & RAINWATER, T., 2011.- Predation by neotropical otters (*Lontra longicaudis*) on turtles in Belize. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 28 (1): 4-10.
- QUADROS, J. & MONTEIRO-FILHO, E. L., 2001.- Diet of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic forest area, Santa Catarina State, southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36 (1): 15-21.
- QUINTELA, F. & GATTI, A., 2009.- Armadillo (Cingulata: Dasypodidae) in the diet of the neotropical otter *Lontra longicaudis* in southern Brazil. *IUCN Otter Spec. Group Bull.*, 26 (2): 78:81.
- ROMÁN-VALENCIA, C., 1993.- Composición y estructura de las comunidades de peces en la cuenca del río La vieja, alto Cauca, Colombia. *Biol. y Edu.*, 3 (5): 8-19.
- ROSALES, Y., 2009.- Dieta de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la vertiente sur andina venezolana: Tesis, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora", Postgrado en Manejo de Fauna Silvestre, Guanare, Venezuela.
- SPINOLA, R. M., VAUGHAN, C., 1995.- Dieta de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical*, 4 (2): 125-132.
- STEPHENS, D. W. & KREBS, J. R., 1986.- *Foraging Theory*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- TELLERIA, J. L., 1987.- *Zoología evolutiva de los vertebrados*. Editorial síntesis. Madrid.