

Ecología

Hábitos alimenticios de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) (Carnivora: Mustelidae) en la zona costera de Tuxpan, Veracruz

Feeding habits of the neotropical otter (Lontra longicaudis annectens) (Carnivora: Mustelidae) in the coastal zone of Tuxpan, Veracruz

Daniela Grajales-García ^a, Arturo Serrano ^{a, *}, Ascención Capistrán-Barradas ^a,
Celina Naval-Ávila ^a, Juan Manuel Pech-Canché ^b y Cecilia Becerril-Gómez ^a

^a Observatorio Marino y Costero, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Carretera Tuxpan-Tampico Km 7.5, Universitaria, 92870 Tuxpan, Veracruz, México

^b Laboratorio de Vertebrados Terrestres, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Carretera Tuxpan-Tampico Km 7.5, Universitaria, 92870 Tuxpan, Veracruz, México

*Autor para correspondencia: arserrano@uv.mx (A. Serrano)

Recibido: 16 octubre 2017; aceptado: 26 septiembre 2018

Resumen

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) es una especie de amplia distribución en México. Se encuentra catalogada como amenazada en México por la NOM-059-Semarnat-2010 y ha sido poco estudiada. El objetivo de este trabajo fue determinar los hábitos alimenticios de la nutria neotropical, su distribución y su abundancia relativa en el sitio Ramsar 1602 Manglares y Humedales de Tuxpan. Para ello se recolectaron heces con el fin de determinar la composición de la dieta de las nutrias. La tasa de defecación y los kilómetros muestreados se utilizaron para estimar la abundancia relativa de estos organismos. Finalmente, las letrinas se georreferenciaron para reconocer patrones de distribución de las nutrias en el sitio de estudio. Se recolectaron 67 heces en donde se identificaron los siguientes grupos alimenticios: crustáceos (55%), peces (22%), moluscos (8%), aves (6%), insectos (4%), anfibios (1%) y mamíferos (1%). La dieta de las nutrias mostró una composición diferente a lo reportado para otras zonas de México. La abundancia y la distribución estuvieron influidas por el grado de conservación del hábitat y por la lejanía con asentamientos humanos.

Palabras clave: Nutria neotropical; *Lontra longicaudis annectens*; Manglar; Alimentación; Sitios Ramsar 1602; Golfo de México

Abstract

The neotropical otter is a species of wide distribution in México. This species is classified as threatened in Mexico by NOM-059-Semarnat-2010; there are few studies on them. The goal of this study was to determine the neotropical otter feeding habits, its distribution and relative abundance in the Ramsar site 1602 Mangroves and Wetlands of

Tuxpan. Spraints were collected to analyze their diet composition. Defecation rate, and kilometers monitored were used to determine the relative abundance of otters. Finally, latrines were georeferenced to recognize patterns of distribution of the otters at the study site. A total of 67 spraints were collected in which the following prey groups were identified: crustaceans (55%), fish (22%), mollusks (8%), birds (6%), insects (4%), amphibians (1%), and mammals (1%). Diet was found somewhat different to other diets reported from other areas of Mexico. Abundance and distribution were influenced by the degree of habitat conservation and by distance to human settlements.

Keywords: Neotropical otter; *Lontra longicaudis annectens*; Mangrove forest; Feeding habits; Ramsar sites 1602; Gulf of México

Introducción

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens* Olfers, 1818) es un mamífero semiacuático perteneciente a la familia Mustelidae. Esta especie es afectada de manera notoria por la contaminación de los ríos, muerte incidental en redes o trampas, sobrepesca y la pérdida de hábitat (Coletti, 2013; Gallo, 1989; Rheingantz et al., 2014; Soler, 2002). La especie está catalogada en el apéndice I de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2018) y está clasificada como categoría de datos insuficientes por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2018). La nutria en México está catalogada por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-Semarnat-2010 como una especie bajo la categoría de Amenazada (Semarnat, 2010).

Las nutrias son uno de los depredadores tope en los ecosistemas riparios, por lo que son especies claves en estos ecosistemas (Rheingantz et al., 2017). Por lo tanto, al estudiar sus hábitos alimenticios se puede tener noción de la diversidad de las presas en el área en que éstas habitan, ya que la nutria es una especie generalista (Casariego et al., 2008; Rheingantz et al., 2017). Su dieta está basada primordialmente en peces y crustáceos por lo que se consideran organismos carnívoros. La información sobre la dieta de las nutrias en México es escasa, por lo que estudiar los hábitos alimenticios de este organismo resulta de suma importancia (Gallo, 1989; Soler, 2002; González et al., 2013; Spínola y Vaughan, 1995; Rheingantz et al., 2017). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar los hábitos alimenticios de las nutrias presentes en la zona costera de Tuxpan, Veracruz, México.

Materiales y métodos

Este estudio tuvo una duración de 6 meses (noviembre 2015 a abril 2016), en la laguna de Tampamachoco y los esteros Tumilco y Jácome, en Tuxpan Veracruz, México (97°22'12" O, 21°03'00" N y 97°19'48" E, 20°55'48" N). En estos 3 cuerpos de agua no existen asentamientos humanos importantes, lo que los hace sitios con un muy

buen estado de conservación. El área de estudio se ubica en la costa del golfo de México y forma parte del sitio Ramsar Manglares y Humedales de Tuxpan (sitio1602) y es parte de la Región Prioritaria Terrestre (RTP-103-Conabio) para la Conservación de México (Arriaga et al., 2000). Tiene una superficie aproximada de 1,300 ha (Lara-Domínguez et al., 2009). El sitio es uno de los mejor conservados en el golfo de México, bien estructurado y más extensos del norte del país (Basáñez-Muñoz, 2005). En la zona de estudio se encuentran diversos tipos de vegetación como: pastizales, tulares y manglares (INEGI, 2001). Los tipos de vegetación encontrados en el área son 3 especies de mangle: *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans*, el tular (*Typha latifolia*) y el encinar tropical (*Quercus oleoides*) (INEGI, 2001). La fauna encontrada en el manglar está compuesta por mamíferos de la familia Dasypodidae, Leporidae, Muridae y Procyonidae (INEGI, 2001).

Los recorridos en el área de estudio consistieron en 4 visitas por mes. Se realizaron recorridos por la orilla de los esteros y la laguna, caminando y/o con kayak con el objetivo de encontrar letrinas para la colecta de heces de nutria. Se generó una bitácora con los siguientes datos de las heces: forma, tamaño, ubicación geográfica, color, olor, consistencia y la identificación de los rastros correspondientes a la especie (huellas, pelo, madrigueras) en el área (Aranda, 1981; Murie, 1974). Posteriormente, las heces fueron recolectadas en bolsas plásticas, etiquetadas y trasladadas al laboratorio de biología de la Universidad Veracruzana. La ubicación de las letrinas permitió conocer la distribución de la nutria para realizar una estimación del número de organismos presentes en el área de estudio basándose en la metodología de Gallo (1996) y Macías-Sánchez (2003).

Las heces fueron lavadas con agua dulce para remover el exceso de material terrígeno y posteriormente, se pusieron a secar en una malla en la estufa eléctrica, marca Felisa modelo F291 a 60 °C del laboratorio. El contenido fue separado manualmente con pinzas y agujas de disección. Para la identificación de los restos de peces encontrados en las heces, se usaron las escamas, restos de vértebras y otolitos, ya que se consideran herramientas

útiles para la determinación de especies (De la Cruz-Torres et al., 2016). En el caso de los crustáceos se analizaron los restos de apéndices, segmentos y cefalotórax, tanto en las heces como en las letrinas y se utilizó para su identificación la guía de Abele y Kim (1986) y el trabajo de Álvarez et al. (1999). Los restos de las aves (plumas) se compararon con guías de campo (Howell y Webb, 2004). Para la identificación de los mamíferos, se analizaron los pelos hallados en las heces recolectadas, observando las características medulares de éstos al microscopio compuesto (40x) y utilizando para la identificación de los organismos guías especializadas (Debelica y Monte, 2009). Para la identificación de anfibios se observó la piel y en caso de los insectos se encontraron restos de alas.

Para la identificación de las especies más importantes en la dieta de la nutria se utilizaron 2 índices, uno, basado en la frecuencia de aparición (FA) y el otro, en el porcentaje de aparición (PA) (Helder y De Andrade, 1997): 1) la frecuencia de aparición de cada especie de presa en las heces se calculó como: $FA = f_i / N \times 100$, donde f_i es el número de heces en las que aparece la especie i y N será el número total de heces, y 2) el porcentaje de aparición de cada especie de presa en las muestras se estimó como: $PA = (f_i / F) \times 100$, donde f_i es el número de heces en las que está presente la especie i y F es el número total de observaciones de todas las especies en todas las heces.

Se aplicó una prueba chi-cuadrada (χ^2) para establecer si existe independencia en las frecuencias de aparición de grupos alimenticios en los 3 sitios de muestreo (laguna de Tampamachoco y esteros de Tumulco y Jácome). Los únicos grupos utilizados para analizar las frecuencias fueron: peces, crustáceos y moluscos, porque los grupos restantes tuvieron un tamaño de muestra menor a 10 (Sokal y Rohlf, 1979).

Todos los puntos donde se recolectaron heces fueron georreferenciados y esa información fue utilizada para generar el mapa de distribución de la especie en la zona costera de Tuxpan mediante el programa QGIS 2.14.2. Para la localización de las letrinas se tomaron en cuenta: heces, huellas y madrigueras de los organismos, empleando las claves de identificación de Aranda (2000).

Se utilizaron 3 índices para comparar las abundancias de nutrias obtenidas para cada uno de los sitios estudiados. Estos índices, para estimar la abundancia relativa de las nutrias, se basan en el número de heces y letrinas registradas. El primer índice se estimó mediante la división del número de heces encontradas por el total de kilómetros recorridos durante el muestreo. El segundo índice se calculó mediante la división del número de letrinas encontradas entre el total de kilómetros recorridos durante el muestreo. El tercero se estimó dividiendo el número de heces encontradas entre la tasa de defecación de las nutrias

y el total de kilómetros muestreados (Macías-Sánchez, 2003). Se considera como la tasa de defecación de una nutria como la producción diaria de heces por individuo (Neff, 1968). Para poder estimar el tercer índice, se usó la tasa de defecación propuesta para nutrias neotropicales en México por Gallo (1996). Este autor estimó la tasa de defecación en 3 heces por día por nutria. Para este cálculo, Gallo (1996) se basó en 2 nutrias hembras que se encontraban en cautiverio. La formulación de estos índices de abundancia fue la siguiente:

$$N_E = ne / d; N_L = nL / d; A_N = nE / TD / d,$$

donde N_E es la relación de heces por kilómetro de río, n_E es el número de heces, d es la distancia recorrida (kilómetros), N_L es la relación de letrinas por kilómetro de río, n_L es el número de letrinas, A_N es la estimación del número de nutrias por kilómetro de río y T_D es la tasa de defecación (número de heces por nutria por día).

Resultados

Se encontraron un total de 26 letrinas en la zona costera de Tuxpan, con una mayor cantidad en Tumulco (15), seguido por Tampamachoco (7) y finalmente, en Jácome (4) (fig. 1).

En este estudio se analizaron un total de 67 heces de *Lontra longicaudis annectens*, encontradas en la laguna de Tampamachoco y los esteros Tumulco y Jácome, durante el periodo noviembre 2015 a abril 2016. En las muestras se identificaron 14 categorías de alimento, representando 7 taxones (crustáceos, peces, moluscos, aves, insectos, mamíferos y anfibios) (fig. 2).

En el estero de Tumulco el consumo de las nutrias fue principalmente de peces con un 45% de frecuencia de aparición en las heces. En el caso del estero de Jácome y de la laguna de Tampamachoco el grupo alimenticio consumido con mayor frecuencia fue el de crustáceos con 67% y 55%, respectivamente (fig. 3). El estadístico chi-cuadrada (χ^2) mostró que no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos alimenticios que consumen las nutrias en los 3 sitios ($\chi^2 = 11.844$, $gl = 12$, $p = 0.4583$). Se realizó el análisis para cada grupo alimenticio y se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las frecuencias de aparición de grupos alimenticios en los 3 sitios de muestreo. Los peces ($\chi^2 = 28.498$, $gl = 2$, $p = 6.482e-07$), los crustáceos ($\chi^2 = 12.628$, $gl = 2$, $p = 0.001811$) y los moluscos ($\chi^2 = 10.268$, $gl = 2$, $p = 0.005894$) fueron los grupos alimenticios consumidos por las nutrias principalmente.

Se pudieron identificar 81 restos de organismos (tabla 1). En el espectro alimenticio de la nutria se pudieron

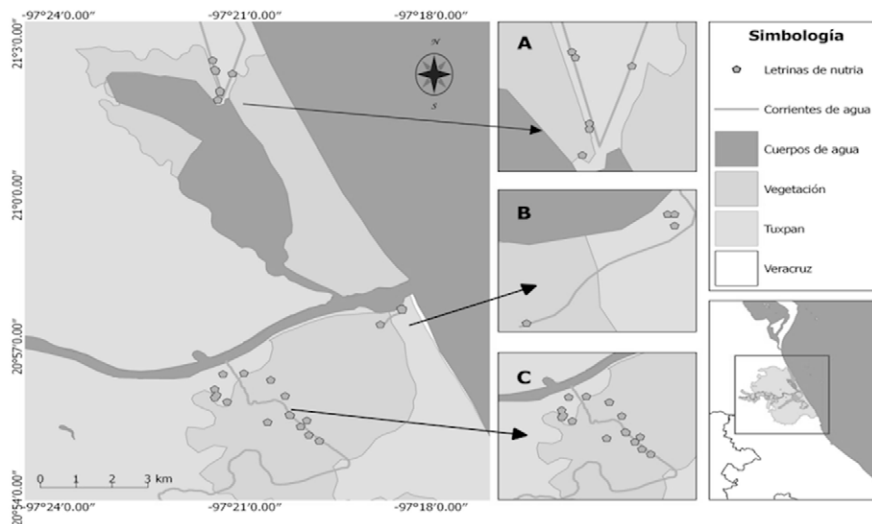


Figura 1. Distribución de letrinillas de la nutria neotropical en los sitios de muestreo en la zona costera de Tuxpan, Veracruz. (A) Laguna de Tampamachoco; (B) estero Jácome y (C) estero Tumilco.

identificar hasta nivel de especie a *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) y *Cardisoma guanhumii* (Latreille, 1828) y se observaron restos de peces, moluscos, aves, insectos, mamíferos y anfibios. En general el grupo de los crustáceos fue el que se observó con mayor frecuencia de aparición en las heces (0.68) y los menos observados fueron los mamíferos y los anfibios (0.01). Los restos de mamíferos (pelos) se identificaron como pertenecientes al orden Rodentia.

La frecuencia de aparición de heces de nutria en Tumilco sobrepasa las encontradas en Jácome y Tampamachoco. En Tumilco, 13 grupos alimenticios aparecieron en las heces analizadas. En cambio, en Tampamachoco se encontraron 6 grupos alimenticios, mientras que se encontraron 4 categorías en Jácome. Las categorías alimenticias de crustáceos, peces, aves y la especie *G. cruentata* (Brachyura) aparecen en los 3 sitios estudiados. En cambio, los grupos alimenticios: mamíferos, anfibios, moluscos, peces y finalmente la familia Carangidae y la especie *C. guanhumii* (Brachyura) solo se encontraron en Tumilco.

En el estero de Jácome se estimó una abundancia relativa de 0.94 nutrias/km considerando un índice de defecación de 3 heces por día. Para el estero de Tumilco, se estimó una abundancia relativa de 0.14 nutrias/km y para la laguna de Tampamachoco, 0.02 nutrias/km (tabla 2).

Discusión

Se observó que la nutria tiene una distribución heterogénea en las 3 zonas de muestreo. Para Tampamachoco, se observa una menor abundancia, pero

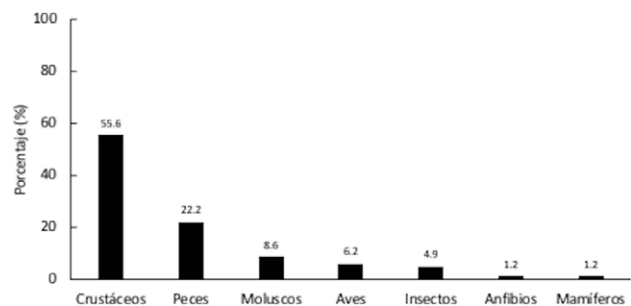


Figura 2. Porcentaje de grupos alimenticios encontrados en las heces de *Lontra longicaudis annectens* en la zona costera de Tuxpan, Veracruz.

esto debido al hecho que esta especie prefiere las áreas sin perturbación humana (Rheingantz et al., 2014). En la laguna de Tampamachoco existe mucho tráfico de embarcaciones debido a que es el paso de pescadores hacia el río de Tuxpan y el mar. Por otro lado, en el caso de los esteros se registró una mayor abundancia de la especie, esto debido al buen nivel de conservación que presentaron los esteros de Jácome y Tumilco en cuanto a su estructura ecológica (Basáñez-Muñoz, 2005). Las nutrias generalmente cambian su distribución a escala local dependiendo de las perturbaciones antrópicas que se presenten en su hábitat (Briones-Salas et al., 2013; Rheingantz et al., 2014).

La nutria neotropical en Veracruz también ha sido estudiada en los ríos Actopan y Los Pescados. En estos sitios se estimó una abundancia de 3.10 nutrias/km y 1.2 nutrias/km, respectivamente (Macías-Sánchez, 2003).

En la región del río Tlacotalpan, se reportó una abundancia de 0.21 nutrias/km hasta 1.22 nutrias/km (Arellano et al., 2012). En este estudio se registró una abundancia relativa de 0.01 nutrias/km hasta 0.94 nutrias/km. La mayor abundancia relativa se detectó en el estero Jácome, éste se encuentra cubierto con una densa vegetación ribereña, representada por manglar, en particular la especie *Rhizophora mangle*. En el manglar las nutrias encuentran su fuente de alimento y refugio. En cambio, los otros sitios muestreados, se encuentran perturbados por las actividades humanas. Las nutrias son animales que habitan áreas donde la vegetación está mejor conservada, con poca presencia humana, abundancia de alimento y refugios (Briones-Salas et al., 2013; Gallo y Casariego, 2005; Rheingantz et al., 2014).

La diferencia entre la abundancia de nutrias por sitio, puede ser el resultado de la variación en la disponibilidad de alimento en el área de estudio y por el posible inicio de la temporada de apareamiento (Parera, 1996). En el mismo sentido, la diferencia de abundancia de nutrias entre esta área de estudio y otros sitios estudiados en Veracruz se puede deber tanto a factores ecológicos como metodológicos. Por esta razón, es necesario estandarizar una metodología a nivel nacional para determinar la abundancia de nutrias. De esta manera, se podrán tener

estimaciones de abundancia comparables y ver tendencias de las poblaciones a nivel nacional.

A lo largo de la distribución de las nutrias neotropicales, se ha observado que se alimentan principalmente de peces y de crustáceos en segundo lugar (Alarcon y Simões-Lopes, 2004; Eisenberg, 1989; Pardini, 1998; Rheingantz et al., 2011, 2017). Sin embargo, la dieta de la nutria neotropical que se distribuye en México tiene un fuerte componente de crustáceos (44%), peces (40%), insectos (7%), anfibios (4%), reptiles (3%), aves (1%), mamíferos (0.8%) y plantas (2.0%) (Briones-Salas et al., 2013; Duque-Dávila et al., 2013; Gallo, 1997; Rangel y Gallo, 2013).

La dieta de la nutria neotropical de la zona costera de Tuxpan se puede considerar de tipo generalista ya que consumen una gran variedad de presas en diferentes porcentajes: crustáceos (55%), peces (22%), moluscos (8%), aves (6%), insectos (4%), anfibios (1%) y mamíferos (1%) porcentaje de aparición. Sin embargo, a pesar de esta gran diversidad de grupos alimenticios, en este estudio, la nutria presentó una dieta basada preferentemente en crustáceos y peces, ya que éstos fueron los 2 grupos consumidos con mayor frecuencia. Estos resultados coinciden con lo reportado en otras regiones de México, como en el río Yaqui en Sonora y la laguna de Catemaco en Veracruz. En los estudios antes mencionados se describen a los peces y crustáceos como alimento principal, seguido del consumo de insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Gallo, 1997; González et al., 2013). Esta misma conducta generalista se ha reportado para la especie a lo largo de su distribución en el país (Briones-Salas et al., 2013; Duque-Dávila et al., 2013; Rangel y Gallo, 2013; Rheingantz et al., 2017; Santiago-Plata et al., 2013).

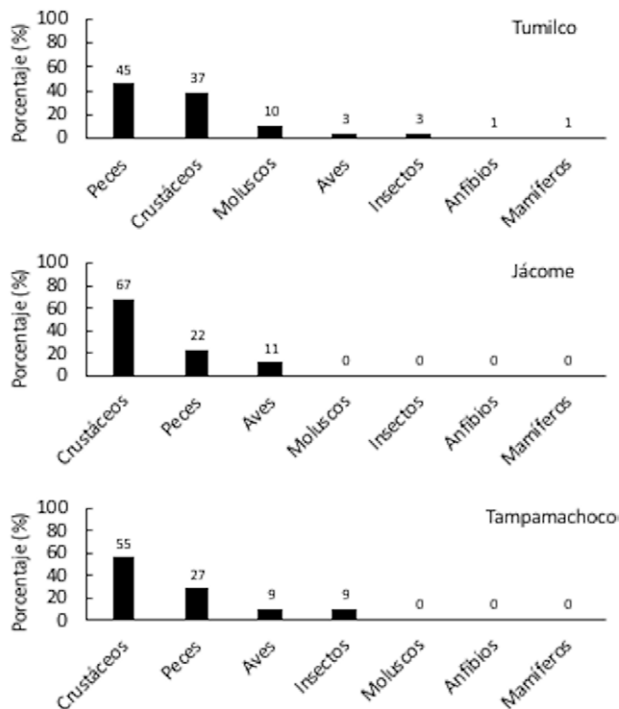


Figura 3. Porcentaje de grupos alimenticios que ingiere *Lontra longicaudis annectens* por sitio en la zona costera de Tuxpan.

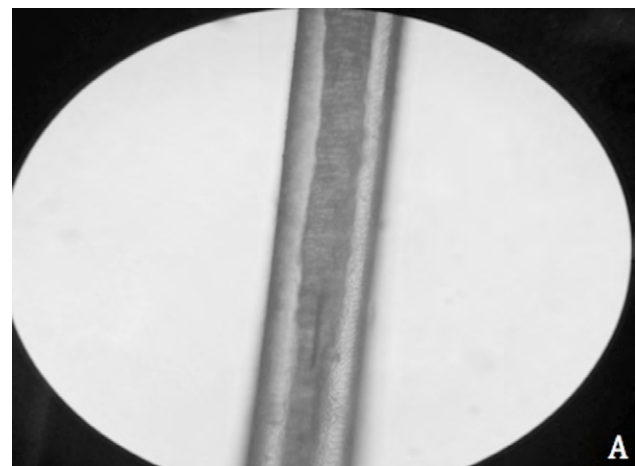


Figura 4. (A) Microfotografía de pelo (médula) de nutria neotropical; (B) microfotografía de pelo de un animal perteneciente al orden Rodentia.

Tabla 1

Grupos alimenticios encontrados en las heces de las nutrias. Frecuencia (F), frecuencia de aparición (FA), porcentaje de aparición (PA) de los taxones y categorías de alimento identificados en 67 heces (N) de *Lontra longicaudis annectens* en la zona costera de Tuxpan, Veracruz, noviembre 2015 a abril 2016.

Taxones	F	FA	PA
Crustáceos	45	0.68	55.55
Peces	18	0.26	22.22
Moluscos	7	0.10	8.64
Aves	5	0.07	6.17
Insectos	4	0.05	4.93
Mamíferos	1	0.01	1.23
Anfibios	1	0.01	1.23
Total	81		100

Tabla 2

Índices de abundancia relativa de nutrias con base en el número de heces y letrinas para cada sitio de muestreo.

Sitio	Núm. de heces	Núm. de letrinas	Heces/km	Letrinas/km	Nutrias/km (TD = 3)
Tumilco	51	15	4.69	1.37	0.14
Tampamachoco	10	7	0.85	0.59	0.02
Jácome	6	4	4.13	2.75	0.94

* El número entre paréntesis indica el valor de la tasa de defecación por día utilizado para el cálculo de la abundancia.

En la cuenca media del río Bavispe-Yaqui se reportó a la nutria neotropical como piscívora con un 57.7%, remarcando la total ausencia de crustáceos en la dieta (Rangel y Gallo, 2013), no obstante que se reporta la presencia del género *Macrobrachium* sp. (Bate, 1868) en la zona, pero con baja disponibilidad (Rangel y Gallo, 2013). Esto probablemente es causado por las bajas temperaturas y la falta de agua en secciones debido al manejo para la irrigación y producción de energía eléctrica, estando el agua contenida en diferentes embalses. En el mismo sentido, Duque-Dávila et al. (2013) registraron a los peces como el principal componente de la dieta de las nutrias que se encuentran en el río Bavispe-Yaqui, Sonora, México, a diferencia del presente estudio, en donde se apreció que los peces representaron un 22%, siendo el segundo grupo de presas más consumido junto con los crustáceos (55%).

El consumo de peces por la nutria neotropical también varía en diferentes ecosistemas. Las presas más comunes en hábitats que han sido perturbadas por la construcción de presas hidroeléctricas (Helder y De Andrade, 1997) y lagos naturales (Gori et al., 2003) fueron Ciclidae y Characidae. El presente estudio reporta la presencia de la familia Carangidae (Perciformes) como parte de la

dieta de las nutrias, coincidiendo con lo reportado por Alarcon y Simões-Lopes (2004) en un trabajo realizado en la costa marina de Brasil. En Brasil reportan a las familias Scianidae, Serranidae, Gadidae y finalmente la Carangidae como las más consumidas por las nutrias. Lo que nos demuestra que mientras la distribución de la nutria sea costera, su dieta se va a basar en peces marinos, principalmente de las familias antes mencionadas.

Vezzosi et al. (2014) mencionan a los mamíferos (25% de frecuencia) como un componente frecuente en la dieta de la nutria y que es un valor muy superior a los estudios hechos en Brasil y México. Estos autores explican esta diferencia de resultados como posibles sesgos metodológicos (pocas muestras recolectadas) o ausencia de muestreo durante todo el año. También sugieren que la diferencia se debe a que la mayor presencia de mamíferos registrada en las heces de invierno y primavera, podría estar relacionada con una necesidad de energía por la aparición de crías. Otros estudios mencionan que la presencia de roedores ha sido considerada ocasional o incluso rara (Chemes et al., 2010; Gallo, 1989; Gori et al., 2003; Kasper et al., 2004; Pardini, 1998; Quintela et al., 2008). En este estudio, la presencia de roedores como

un componente de alimentación solo representó el 1.23% de la dieta de las nutrias estudiadas. Los mamíferos de tamaño pequeño están disponibles en el área de estudio, pero rara vez son consumidos por las nutrias.

Encontramos una dieta variada de la nutria neotropical en el área de estudio. La variedad de los alimentos consumidos por la nutria y su posición como depredador indican una importancia potencial para mantener el funcionamiento de los ecosistemas en su entorno acuático. La distribución y la abundancia de las nutrias neotropicales están restringidas en la zona costera de Tuxpan, Veracruz; la distribución está determinada principalmente por el grado de conservación del sitio y por la abundancia de los principales grupos de los cuales se alimentan. En la zona costera de Tuxpan, los factores antrópicos como la cacería, la destrucción del hábitat, la sobrepesca y la contaminación, pueden reducir las poblaciones o provocar la desaparición de diversas especies de mamíferos, entre ellas las de la nutria neotropical.

Agradecimientos

A Héctor S. Espinosa Pérez coordinador de la Colección Nacional de Peces de la UNAM por el apoyo para la identificación de otolitos. Se agradecen los comentarios de dos revisores anónimos y del editor asociado, que ayudaron a mejorar este trabajo.

Referencias

- Abele, L. G. y Kim, W. (1986). *An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida, Part 2*. Tallahassee: Florida State University.
- Alarcon, G. G. y Simões-Lopes, P. C. (2004). The neotropical otter *Lontra longicaudis* feedings habits in marine coastal area, Southern Brazil. *IUCN Otter Special Group Bulletin*, 21, 1–6.
- Álvarez, F., Villalobos, J. L., Rojas, Y. y Robles, R. (1999). Listas y comentarios sobre los crustáceos decápodos de Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 70, 1–27.
- Aranda, J. M. (1981). *Rastros de los mamíferos silvestres de México: manual de campo*. Xalapa, Veracruz: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Aranda, J. M. (2000). *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Xalapa, Veracruz: Instituto de Ecología, A.C.
- Arellano, N., Núñez, E. S. y Cabrera, M. Á. M. (2012). Distribución y abundancia de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en Tlacotalpan, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 28, 270–279.
- Arriaga, L., Espinosa, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. México D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Basáñez-Muñoz, A. (2005). *Ficha informativa de los humedales Ramsar (FIR)*. Gland, Suiza: Oficina de la Convención de Ramsar.
- Briones-Salas, M., Cruz, J., Gallo, J. P. y Sánchez-Cordero, V. (2008). Abundancia relativa de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el río Zimatán en la costa de Oaxaca, México. En C. Lorenzo, E. Espinoza y J. Ortega, (Eds.), *Avances en el estudio de los mamíferos de México II* (pp. 355–376). México D.F.: Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.
- Briones-Salas, M., Peralta-Pérez, M. A. y Arellanes, E. (2013). Análisis temporal de los hábitos alimentarios de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el río Zimatán en la costa de Oaxaca, México. *Therya*, 4, 311–326.
- Casariago, M. A., List, R. y Ceballos, G. (2008). Tamaño poblacional y alimentación de la nutria de río (*Lontra longicaudis annectens*) en la costa de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 24, 179–200.
- Chemes, S. B., Giraudo, R. A. y Gil, 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, 19–29.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). (2018). Apéndices I, II y III. Recuperado el 4 de diciembre de 2018 de: <https://www.cites.org/esp/app/appendices.php>
- Coletti, L. D., Michel, T. Sanfelice, D. y Jardim, M. M. A. (2013). Spatial habitat uses by *Lontra longicaudis* (Mustelidae, Carnivora) in an anthropically modified environment in Cai River, Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia Serie Zoologia*, 103, 240–245.
- Debelica, A. y Monte, L. T. (2009). *Atlas and key to the hair of the terrestrial Texas mammals*. Lubbock: Museum of Texas Tech University.
- De la Cruz-Torres, J., Martínez-Pérez, J. A., Badillo-Alemán, M., Del Moral-Flores, L. F., Franco-López, J. y Chiappa-Carrara, X. (2016). *Familias de peces óseos del golfo de México: clave ilustrada y descripción*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Duque-Dávila, D. L., Martínez-Ramírez, E., Botello-López, F. J. y Sánchez-Cordero, V. (2013). Distribución, abundancia y hábitos alimentarios de la nutria (*Lontra longicaudis annectens* Major, 1897) en el río Grande, Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán Oaxaca, México. *Therya*, 4, 281–296.
- Eisenberg, J. F. (1989). Introduction to the Carnivora. En J. L. Gittleman (Eds.), *Carnivore behavior, ecology, and evolution* (pp. 1–9). Ithaca: Cornell University Press.
- Gallo, J. P. (1989). *Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (Lontra longicaudis annectens Major, 1897) en la sierra Madre del Sur, México (Tesis de Maestría)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

- Gallo, J. P. (1996). Distribution of the neotropical river otter (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) in the Río Yaqui, Sonora México. *IUCN Otters Specialist Group Bulletin*, 13, 27–31.
- Gallo, J. P. (1997). Situación y distribución de las nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major 1987. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2, 10–32.
- Gallo, J. P. y Casariego, M. A. (2005). Nutria de río, perro de agua. En G. Ceballos y G. Oliva (Eds.), *Los mamíferos silvestres de México* (pp. 374–376). México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad/ Fondo de Cultura Económica.
- González, A. C., Delfin, C. A. y Martínez, A. S. (2013). Distribución y abundancia de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens* Major, 1897), en el Lago de Catemaco Veracruz, México. *Therya*, 4, 201–217.
- Gori, M., Carpaneto, G. M. y Ottino, P. (2003). Spatial distribution and diet of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera Lake (northern Argentina). *Acta Theriologica*, 48, 495–504.
- Helder, J. y DeAndrade, H. K. (1997). Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lutra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). *Mammalia*, 61, 193–203.
- Howell, S. N. G. y Webb, Y. S. W. (2004). *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2001). *Tuxpan, estado de Veracruz. Cuaderno Estadístico Municipal*. Aguascalientes: Gobierno del Estado de Veracruz/ Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Kasper, C. B., Feldens, M. J., Salvi, J. y Grillo, H. C. Z. (2004). Estudio preliminar sobre a ecología de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnívora:Mustelidae) no Vale do Taquari, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21, 65–72.
- Lara-Domínguez, A. L., López-Portillo, J., Ávila-Ángeles, A. y Vázquez-Lule, A. D. (2009). *Caracterización del sitio de manglar Tuxpan, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica*. México D.F.: Conabio.
- Macías-Sánchez, S. (2003). *Evaluación del hábitat de la nutria neotropical de río (Lontra longicaudis Olfers, 1818) en dos ríos de la zona centro del estado de Veracruz, México (Tesis de Maestría)*. Xalapa, Veracruz: Instituto de Ecología, A.C.
- Murie, O. (1974). *A field guide to animal tracks*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Neff, D. R. (1968). The pellet group count technique for big game trend, census and distribution: a review. *Journal of Wildlife Management*, 32, 597–614.
- Pardini, R. (1998). Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic Forest stream, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*, 245, 385–391.
- Parera, A. (1996). Estimating river otter *Lutra longicaudis* population in Ibera lagoon using a direct sightings methodology. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 13, 7743.
- Quintela, F. M., Porciuncula, R. A. y Colares, E. P. (2008). Dieta de *Lontra longicaudis* (Olfers) (Carnívora, Mustelidae) em um arroio costeiro da região sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotropical Biology Conservation*, 3, 119–125.
- Rangel, A. O. y Gallo, P. R. (2013). Hábitos alimentarios de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el río Bavispe-Yaqui, Sonora, México. *Therya*, 4, 297–309.
- Rheingantz, M. L., de Menezes, J. F. S. y de Thoisy, B. (2014). Differences in activity patterns of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* between rivers of two Brazilian ecoregions. *Journal of Tropical Ecology*, 32, 170–174.
- Rheingantz, M., de Menezes, J. F. S., Galliez, M. y Fernandez, F. A. D. (2017). Biogeographic patterns in the feeding habits of the opportunist and semiaquatic Neotropical otter. *Hydrobiologia*, 792, 1–15.
- Rheingantz M. L., Waldemarin, H. F., Rodrigues, L. y Moulton, T. P. (2011). Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnívora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. *Sociedade Brasileira de Zoologia*, 28, 37–44.
- Santiago-Plata, P. V. M., Valdez, J. D. L., Pacheco, C. J. F., de la Cruz, F. B. y Moguel, E. J. O. (2013). Aspectos ecológicos de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el camino La Veleta en la laguna de Términos, Campeche, México. *Therya*, 4, 265–280.
- Semarnat (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección, México.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. (1979). *Introducción a la bioestadística*. Madrid: Reverte.
- Soler, F. A. (2002). Nutrias por todo México. *Conabio, Biodiversitas*, 43, 13–15.
- Spinola, R. M. y Vaughan, C. (1995). Dieta de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical*, 4, 125–132.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). (2018). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2. Recuperado el 04 de Septiembre, 2018 de: <http://www.iucnredlist.org>
- Vezzosi, R. I., Eberhardt, A. T., Raimondi, V. B., Gutiérrez, M. F. y Pautasso, A. A. (2014). Seasonal variation in the diet of *Lontra longicaudis* in the Paraná River basin, Argentina. *Mammalia*, 78, 451–463.