

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

**Diana Laura Duque-Dávila^{1*}, Emilio Martínez-Ramírez²,
Francisco Javier Botello-López¹ y Víctor Sánchez-Cordero¹**

Abstract

We report information on the distribution, abundance and food habits of the Neotropical river otter *Lontra longicaudis annectens*, based on 386 collected scats (281 in the dry season, and 105 in the rainy season). The distribution along a 39.5 km transect was similar in both rainy and dry seasons. The estimates of relative abundance using two models varied according to rates: Gallo-Reynoso (0.508 scats/ km), and Eberhardt-Van Etten, modified for this study (0.016 scats/ km). We obtained a record of *L. longicaudis* with a collecting effort of 18 nights / camera confirming the presence of the species. Food habits analyzing 161 scats revealed presence of seven species of fish (89.62%) of the families Cichlidae, Heptapteridae and Poeciliidae, four reptiles (4.32%) of the families Corythophanidae, Iguanidae and Phrynosomatidae, an unidentified bird (1.77 %), insects of the family Megaloptera (4.13%), and unidentifiable organic matter (0.17%). We recommend continuing studying the natural history of this species for conservation purposes.

Key words: Abundance, distribution, feeding habits, *Lontra longicaudis annectens*, Neotropical otter, Oaxaca.

Resumen

Se encontraron 386 excretas (281 en temporada de secas y 105 en temporada de lluvias). La distribución de la especie a lo largo del trayecto de 39.5 km fue similar tanto en época de lluvias como de secas. Las estimaciones obtenidas en los dos modelos respecto a la abundancia relativa son variables de acuerdo a los índices de Gallo –Reynoso (0.508 excretas/km), y de Eberhardt-Van Etten, modificado para este trabajo (0.016 excretas/ km). Con un esfuerzo de captura de 18 noches/trampa, se obtuvo un registro de *L. longicaudis*, con lo que se confirma la presencia de la especie. Para hábitos alimentarios se colectaron 161 heces, identificándose 13 presas: siete especies de peces (89.62%)

¹Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70-153, México, D.F., México. E-mail: azuldh@hotmail.com (DLD), fjbl@ibiologia.unam.mx (FJB), victor@ibiologia.unam.mx (VSC).

²Área de Acuacultura, Departamento de Investigación, Recursos Naturales CIIDIR-IPN-OAXACA, Calle Hornos 1003, Municipio Santa Cruz Xoxocotlán, 71230, Oaxaca, México. E-mail: emartinr@hotmail.com (EMR)

*Corresponding autor

de las familias Cichlidae, Heptapteridae y Poeciliidae, cuatro de reptiles (4.32%) pertenecientes a las familias Corythophanidae, Iguanidae y Phrynosomatidae, un ave (1.77%) la cual no fue identificada, la familia Megaloptera referente a insectos (4.13%) y materia orgánica no identificable (0.17%).

Palabras clave: Abundancia, distribución, hábitos alimentarios, *Lontra longicaudis*, nutria neotropical, Oaxaca.

Introducción

La nutria neotropical *Lontra longicaudis* tiene una amplia distribución, desde el noroeste de México hasta la zona de Argentina (Larivière 1999). En México se distribuye por todo el sur del país hasta el estado de Morelos, donde su distribución se bifurca llegando hasta el sur de Tamaulipas por el lado del Golfo de México y hasta el norte de Sonora y Chihuahua por el lado de Pacífico sur (Gallo-Reynoso 1997; Larivière 1999; Aranda 2000; Patterson *et al.* 2005; Soler 2005).

Usualmente la especie habita desde el nivel del mar hasta los 1,700 msnm, aunque en México se han registrado hasta los 2,000 msnm (Gallo-Reynoso 1997; Santos-Moreno *et al.* 2003), siendo a 3,000 msnm la mayor altitud en la que se han observado (Larivière 1999). La mayoría de las nutrias mexicanas se encuentran en ríos de los planos costeros y en ríos permanentes de la Sierra Madre Occidental (Villa y Cervantes 2003). En Oaxaca se tiene evidencia de su presencia en las siguientes regiones: Istmo de Tehuantepec, Costa, Sierra Mixteca, Sierra Madre de Oaxaca y recientemente se reportó en la región de la cañada (Gallo-Reynoso 1997; Cruz 2000; Santos-Moreno *et al.* 2003; Casariego 2004; Botello 2006a).

El hábitat reportado para la nutria neotropical corresponde a ríos y arroyos de amplio caudal, presas, manglares, lagos y lagunas costeras con amplia vegetación riparia y sitios de protección; tanto en bosques tropicales como en climas fríos, pero siempre sobre las corrientes y fuentes de agua. Estos sitios son fundamentales para la obtención de alimento durante todo el año ya que la mayoría de sus presas son organismos estrictamente acuáticos, aunque en ocasiones caza anfibios, reptiles, aves, mamíferos e incluso insectos (Gallo-Reynoso 1989; Gallo-Reynoso 1997; Larivière 1999; Aranda 2000; Simón 2003; Soler 2005).

Lontra longicaudis puede ocupar áreas cercanas a las áreas de actividad humana (Larivière 1999). Sin embargo, por su tamaño, requerimientos espaciales, alimentación y comportamiento, es sensible a los cambios drásticos en su hábitat, por lo que se considera un indicador indirecto de la perturbación de los ecosistemas acuáticos (Lodé 1993; Gallo-Reynoso 1989; Holl y Cairns Jr. 2002). En México la población está declinando por diversos factores que impactan negativamente el ecosistema, como la deforestación y las prácticas agrícolas que ocasionan el arrastre del suelo y con ello la sedimentación y eutrofización dando como resultado la desecación y muerte de los ecosistemas acuáticos (Gallo-Reynoso 1989).

En marzo del 2005 se observaron los primeros rastros que confirmaron la presencia de la especie en el Río Grande, Oaxaca dentro la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (Botello *et al.* 2006a). Debido a que se trata de un área de conservación consideramos trascendental el contribuir con la generación de información básica como

lo son la distribución, abundancia y hábitos alimentarios de *L. Longicaudis* para llevar a cabo planes de manejo, conservación y recuperación de la especie en la zona.

Material y Métodos

La formación hidrológica de mayor importancia en la Cañada Oaxaqueña es el Río Grande. Este río recorre la zona en dirección sureste-noroeste y es abastecido por varios afluentes como La Venta, Las Vueltas, Tomellín y Apoala. En la agencia municipal de Santiago Quiotepec del municipio de San Juan Bautista Cuicatlán se une al Río Salado y continúa su recorrido hacia el noreste, pero con el nombre de Río Santo Domingo que desemboca en la presa Cerro de Oro o Miguel de la Madrid. A partir de esta presa se une con el Río Tonto, que proviene de la presa Presidente Miguel Alemán o Temascal, formando en conjunto el Río Papaloapan que desemboca al mar en el Golfo de México (Reyes et al. 2004). El área de estudio ubicada a lo largo del Río Grande, se dividió en cinco transectos de diferentes distancias, dependiendo de los accesos: Quiotepec, Quiotepec/Obos, Obos/Cuicatlán, Cuicatlán/Chicozapotes y Chicozapotes/Chilar. Se buscaron rastros que dieran indicios de la presencia de la especie mediante el método de transecto libre (Gallo-Reynoso 1989; Simón 2003). Los muestreos se clasificaron en dos épocas: secas (I, II y III), de enero a abril del 2006 al final de cada mes, esto para obtener una consistencia en el tiempo de depósito de la excretas. Sólo en el caso de marzo se extendió el muestreo un par de días por eso se considera abril. La época de lluvias (I, II y III) de mayo a septiembre del 2006, se tomaron los mismos parámetros de tiempo y al igual que en secas el ultimo muestreo se extendió hasta el siguiente mes.

Si bien no se determinó la antigüedad de las heces, sólo fueron colectadas las frescas de acuerdo al grado de humedad y consistencia (completas o desmoronadas; Spínola y Vaughan 1995a).

Todos los registros fueron georeferenciados para señalar la distribución de la especie en el Río Grande mediante el programa ArcView 3.2 (ESRI 1999). Se tomaron en cuenta huellas, heces, madrigueras y todo lo que diera indicios de la presencia de la especie, empleando las claves de identificación de Aranda (2000). Las huellas se colectaron utilizando moldes de yeso de tipo "Paris" y se compararon morfológicamente con las ya existentes en la colección Mastozoológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (Gallo-Reynoso 1989). Todas las huellas fueron fotografiadas y montadas de acuerdo a lo propuesto por Botello et al. (2006b, 2007) y se incluyeron en la Colección de Fotocolectas Biológicas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma México (<http://unibio.unam.mx/irekani/handle/123456789/26520?proyecto=Irekani>)

Para determinar la abundancia relativa se utilizaron dos índices:

I. Gallo-Reynoso (1996):

$$\text{Nº de nutrias/km} = \frac{\text{Nº. de excretas en el área / Tasa de defecación}}{\text{Total de km recorridos}}$$

La tasa de defecación empleada fue la obtenida por Gallo-Reynoso (1996) para dos nutrias neotropicales adultas (3 excretas/día).

II. Eberhardt y VanEtten (1956).

Este índice se modificó en la siguiente fórmula para poder aplicarlo a este estudio.

La fórmula para convertir número de excretas por área es,

$$E = \frac{(ET)}{(TP) (3)}$$

Total de km recorridos

ET = Número de excretas en el área.

TP = Tiempo en que se depositan las heces en días (Tiempo de depósito)

3 = Tasa de defecación obtenida por Gallo-Reynoso (1996).

Los resultados obtenidos de abundancia relativa fueron analizados con el programa estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 12.0 (IBM), aplicando los estadísticos no paramétricos de Kruskal-Wallis. Se utilizó la prueba de Tukey-Kramer ($P < 0.05$) para comparar entre pares.

Las heces fueron identificadas *in situ* de acuerdo a su forma, tamaño, olor y restos siendo depositadas en bolsas de papel y llevadas al laboratorio (Aranda 2000), en donde se procesaron para conocer la dieta de la especie, siguiendo la metodología planteada por Rojas (2001). Los peces fueron identificados por medio de la placa hipúrica (Barragán 1984). Las muestras con las que se compararon los restos presentes en las heces se encuentran en la Colección Científica de Peces Continentales del CIIDIR Oaxaca, con registro SEMARNAT Nº OAX-PEC-122-0302. Los invertebrados fueron identificados con el apoyo de A Morales Moreno del Área de Entomología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Los reptiles por medio de escamas y dientes (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen 2006; Estes 1983; Estes y Pregill 1988; García y Ceballos 1994). Los restos de aves fueron llevados a la colección de aves del Instituto de Biología, pero no pudieron ser identificados. Finalmente, se elaboró una lista de las especies que componen la dieta de *L. longicaudis*, según los organismos identificados.

Adicionalmente se colocaron tres fototrampas (Botello *et al.* 2008; Wilson *et al.* 1996) en sitios donde se detectaron rastros de la presencia de la especie (Sayago 2004) y en zonas preferenciales de *L. longicaudis* como pozas grandes, apartadas y sombreadas (Gallo-Reynoso 1989). Cada fototrampa fue instalada en un árbol a una distancia mínima de 5 km entre cada una, considerando que esta es la extensión promedio del ámbito hogareño de la especie (Gallo-Reynoso 1989), cambiándolas de lugar cada tres semanas aproximadamente, remplazando el rollo fotográfico así como las baterías (Botello *et al.* 2008).

Resultados

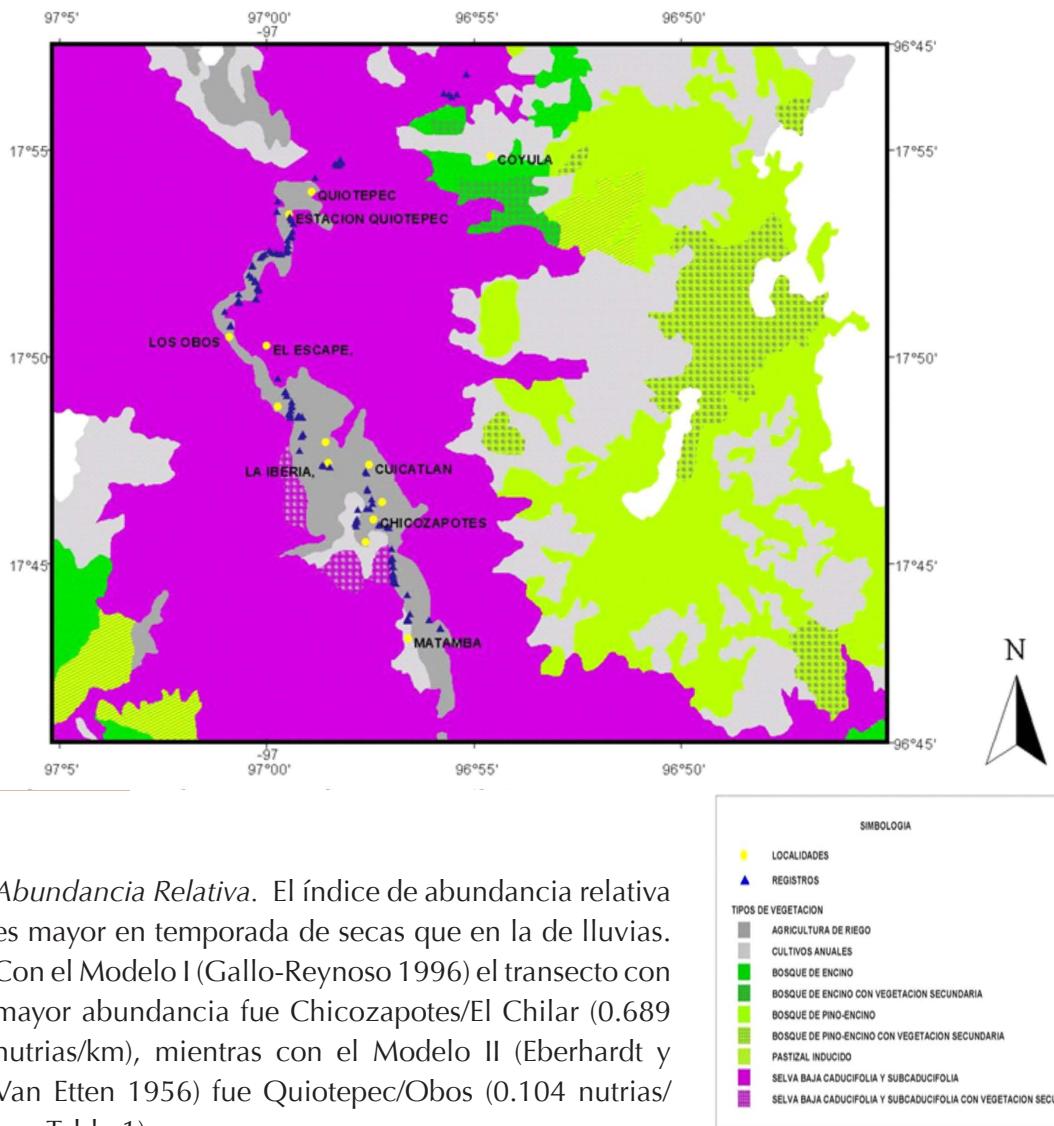
Distribución. En el trayecto del Río Grande, que va desde la Presa Matamba hasta Quiotepec (39.5 km.), tomando como punto de partida las coordenadas 17.912750° latitud norte, -96.970111° longitud oeste y 17.723972° latitud norte, -96.929944° longitud oeste como lugar de conclusión, se encontraron un total de 386 excretas (281 en temporada de secas y 105 en temporada de lluvias), de las cuales se colectaron 161 para los análisis de hábitos alimentarios. En el transecto Quiotepec/Obos se registraron 152 excretas, en Obos/Cuicatlán 86, 38 en Cuicatlán/Chicozapotes, 85 en Chicozapotes/Chilar y 25 en Quiotepec (Fig. 1, Tabla 1).

En cada muestreo se registraron las diferentes actividades antropogénicas en el río, así como aspectos que pudieran perjudicar la distribución de la especie en la zona.

Cerca de los poblados se observó acumulación de basura y desembocaduras de drenajes no encontrando rastros de la especie en estas zonas. Durante los transectos

donde se observaron mayor cantidad de rocas grandes, pozas, escondites y vegetación fueron Quiotepec/Obos y Chicozapotes/Chilar lo que coincide con los resultados de abundancia relativa.

Con un esfuerzo de captura de 18 noches/trampa (de un total de 103 noches/trampa), se obtuvo el registro de *L. longicaudis* (Fig. 2), con lo que se obtiene la primer fotocolecta de la especie en la zona.



Abundancia Relativa. El índice de abundancia relativa es mayor en temporada de secas que en la de lluvias. Con el Modelo I (Gallo-Reynoso 1996) el transecto con mayor abundancia fue Chicozapotes/El Chilar (0.689 nutrias/km), mientras con el Modelo II (Eberhardt y Van Etten 1956) fue Quiotepec/Obos (0.104 nutrias/km; Tabla 1).

El resultado de la abundancia relativa en el área de estudio para cada muestreo de acuerdo a los índices de Gallo-Reynoso (1996), Modelo I = 0.508 nutrias/km), y de Eberhardt y Van Etten (1956) modificado para este trabajo, Modelo II = 0.016 excretas/km). Los datos más altos para el Modelo I, ya que no toma en cuenta el tiempo de depósito de las excretas mientras que los datos del Modelo II, que sí los toma en cuenta y muestran resultados extremadamente bajos (Tabla 2). En el transecto Quiotepec/Obos, con el Modelo I, se obtuvo la abundancia más alta con 1.163 nutrias/km en el primer muestreo de secas y la más baja en el primer muestreo de lluvias en el tramo de

Quiotepec con 0 nutrias/km.

El índice de abundancia es mayor para la temporada de secas respecto a la de lluvias al igual que el análisis Kruskall-Wallis que demuestra que en la época de secas la abundancia de nutrias es mayor que en la época de lluvias ($\chi^2 = 11.757$, g.l. = 5, $P = 0.038$). La Prueba de Tukey-Kramer no indicó diferencias significativas entre los datos de los seis muestreos.

TRANSECTOS	Km	SECAS (Muestreos)			LLUVIAS (Muestreos)		
		I	II	III	I	II	III
Quiotepec/Obos	12.25	60	44	9	13	21	5
Obos/Cuicatlán	9.25	33	40	2	5	2	4
Cuicatlán/Chicozapotes	5.75	20	7	3	6	1	1
Chicozapotes/Chilar	6.5	14	20	8	14	15	14
Quiotepec	5.75	4	16	1	0	1	3

Tabla 1. Número de excretas obtenidas en cada uno de los transectos recorridos en el río Grande, Reserva de la Biosfera Tehucán-Cuicatlán, Oaxaca en época de secas (enero a abril) y de lluvias (mayo a septiembre) del 2006.

Hábitos Alimentarios. Se analizaron 161 excrementos, identificándose 13 diferentes presas: siete especies de peces (89.62%), cuatro de reptiles (4.32%), un ave (1.77%), una familia de insecto (4.13%) y materia orgánica no identificable (0.17%; Tabla 3). A pesar de que los peces son las principales presas de *L. longicaudis*, el consumo de insectos aumentó en la época de lluvias (Muestreo II) y los reptiles y las aves en la época de secas (Muestreo III; Fig. 3).

Discusión

La distribución de la especie a lo largo del trayecto de 39.5 km que abarca desde Quiotepec hasta la Presa Matamba fue similar tanto en época de lluvias como de secas, no encontrando rastros cerca de los poblados dentro de este trayecto. Spínola y Vaughan (1995a) afirman que las perturbaciones afectan significativamente a las poblaciones de nutrias, ya que disminuye la disponibilidad de sus presas, lo que se considera el principal factor limitante en la distribución y abundancia de *L. longicaudis* (Gallo-Reynoso 1996; Macías-Sánchez 2003).

MODELO	MUESTREOS					
	SECAS			LLUVIAS		
	I	II	III	I	II	III
I	1.105	1.071	0.194	0.321	0.337	0.228
II	0.037	0.036	0.006	0.011	0.011	0.007

Tabla 2. Abundancia relativa de *L. longicaudis* (nutrias/km) por muestreo, obtenida con los Modelos I de Gallo-Reynoso (1996) y II Eberhardt y Van Etten (1956).

La estimación de abundancia de *L. longicaudis* en el Río Grande mediante el Modelo I, es elevada respecto a la obtenida en algunas otras zonas de México (0.508 nutrias/km). En ríos del estado de Oaxaca la abundancia que se encontró con el Modelo I, es de 0.056 nutrias/km en el Río Ayuta, 0.413 nutrias/km en el Río Copalita y 1.095 y 3.7 nutrias/km en el Río Zimatán; en el estado de Veracruz se calculó 2.45 nutrias/km en el Río Los Pescados y 6.26 nutrias/km en el Río Actopan; y en el Río Yaqui, Sonora se estimó una abundancia de 0.34 nutrias/km (Casariego 2004; Cruz 2000; Gallo-Reynoso 1996;

Macías-Sánchez 2003). Aunque el Modelo I (0.508 nutrias/km) no toma en cuenta el tiempo de depósito de las excretas, consideramos que en nuestro caso brinda resultados confiables puesto que sólo se recolectaron excrementos frescos. Los valores obtenidos mediante el Modelo II fueron más bajos (0.02 nutrias/km). Sin embargo, este modelo asume que todas las excretas permanecen durante el tiempo de depósito calculado, sin tomar en consideración la posible influencia de los cambios en el nivel del río, la coprofagía de insectos y la remoción por viento y lluvia, circunstancias que subestiman la abundancia.

Por lo anterior consideramos que esta población se encuentra en un buen nivel de conservación respecto a otras poblaciones en México como las analizadas por Casariego (2004), Gallo-Reynoso (1996) y Orozco-Meyer (1998). El nivel bajo de antropización en la zona y el tipo de cuerpo de agua monitoreado en este estudio podrían ser algunas de las razones de estos resultados. Los ríos perennes como el Río Grande, mantienen un buen nivel de agua aun en época de sequía, así como de disponibilidad de alimento para las nutrias.

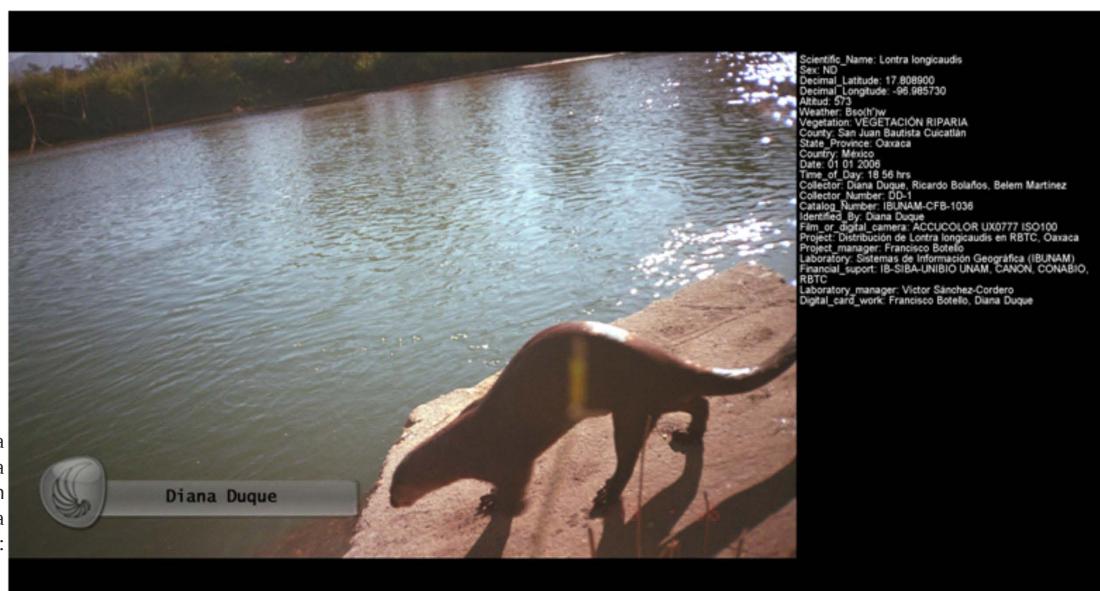


Figura 2. Ficha digital de fotocolecta de *L. longicaudis* en Cuicatlán, Oaxaca (Número de catálogo: IBUNAM-CFB-1036).

El mayor número de rastros se obtuvieron en los transectos Quiotepec/Obos y Chicozapotes/Chilar lo que podría ser a consecuencia del ambiente favorable que presentan: durante los muestreos se observó menor perturbación humana, mayor cantidad de pozas, grandes bloques de rocas, abundante vegetación y espacios para situar sus madrigueras (Gallo-Reynoso 1989).

Durante el primer muestreo en época de lluvia en el tramo de Quiotepec se obtuvo la abundancia más baja ya que no se registró ninguna excreta, lo que probablemente se debió a que las crecientes del río lavaron los pocos lugares de depósito que se encontraban, borrando cualquier rastro de la especie, por lo que puede ser necesario utilizar otros métodos para evaluar la abundancia de la especie en la zona. Parera (1996) con observación directa, reporta para la Laguna Iberá, Argentina, 1.47 – 2.43 nutrias/km. Este registro de abundancia es de los más altos, sin embargo, Orozco-Meyer (1998) en las riberas del Río Hondo, Quintana Roo reporta una abundancia de 0.21 nutrias/km.

km con el mismo método, aclarando que la zona de estudio está muy influenciada por el hombre, tanto por los asentamientos como por las actividades socioeconómicas, con todas las consecuencias que esto implica. Larivière (1999) reporta una densidad general poblacional para la especie de 0.81 a 2.76 nutrias/km.

La estimación más elevada encontrada hasta el momento es en “La Estación Biológica La Selva”, Costa Rica, en donde Spínola y Vaughan (1995a) obtuvieron una abundancia de 2.55 a 6.78 heces/km, lo que muy probablemente se deba a que este índice no considera ni el tiempo de depósito ni la tasa de defecación, por lo que es posible que se sobreestime la abundancia. Casariego (2004) considera este modelo poco recomendable si se utiliza solo.

ESPECIES - PRESA				
PECES (89.62%)	REPTILES (4.32%)	AVES (1.77%)	INSECTOS (4.13%)	MAT. ORGANICA (0.17%)
Cichlidae	Corythopanidae	No identificada	Megaloptero	No identificada
<i>Paraneetroplus bulleri</i>	<i>Bassiliscus vittatus</i>		Coriladydae	
Pimelodidae	Iguanide			
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	<i>Iguana iguana</i>			
Poeciliidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>			
<i>Heterandria bimaculata</i>	Phrynosomatidae			
<i>Poecilia sphenops</i>	<i>Sceloporus</i> sp.			
<i>Poeciliopsis fasciata</i>				
Profundulidae				
<i>Profundulus punctatus</i>				
Characidae				
<i>Astyanax aeneus</i>				

Tabla 3. Porcentajes y especies identificadas como presas de *L. longicaudis*.

El mayor número de excrementos por kilómetro se encontró en el mes de enero, probablemente porque en época de secas el caudal no aumenta lo que evita que las excretas sean llevadas o dispersadas (Aranda *et al.* 1980).

En el tercer muestreo de secas (abril y mayo) se observó mayor contaminación y perturbación debido a la actividad turística de Semana Santa, lo que aparentemente repercutió en la frecuencia de los registros de *L. longicaudis*. Cabe la posibilidad de que en el Río Grande la influencia antropogénica afecte más a *L. longicaudis* de lo que las condiciones del agua afectan a las poblaciones de peces y crustáceos, lo que ha sido reportado en otros estudios. En España se registró que en la distribución e intensidad de marcaje de la nutria euroasiática (*Lutra lutra*) el factor humano es más perjudicial que el ambiental (Barbosa *et al.* 2001; Preda y Granado-Lorencio 1996) y en México Macías-Sánchez (2003) estimó la menor abundancia de *L. longicaudis* en el Río Los Pescados, en donde observó mayor contaminación y actividad turística, aunque también reporta menor abundancia de presas. Este autor hace referencia a los trabajos realizados por Perrin y D'Inzillo Carranza (2000), quienes encontraron que la abundancia de nutrias de cuello manchado (*Lutra maculicollis*) en Sudáfrica estuvo determinada ya sea por la

cobertura vegetal o por la perturbación humana.

Los fenómenos naturales son uno de los factores que influyen en la abundancia de la especie. En Octubre del 2005, dos meses antes del comienzo del presente estudio, el Huracán Stan provocó el desborde del Río Grande, lo que pudo haber afectado temporalmente el comportamiento y distribución de la especie, pero debido a la falta de estudios previos, no es posible afirmar lo anterior. Para comprobar si el patrón de abundancia de *L. longicaudis* se mantiene sería necesario registrar datos tanto en temporada de flujos normales como atípicos. Otro elemento determinante para la presencia de *L. longicaudis* es la abundancia de las especies presa (Macías-Sánchez 2003) misma que no ha sido evaluada en la zona.

En el área de estudio los peces, como grupo, constituyeron las presas más importantes, lo que coincide con lo reportado por varios autores (Gallo-Reynoso 1986; 1989; 1996; Helder y De Andrade 1997; Larivière 1999; Macías-Sánchez y Aranda 1999; Pardini 1998; Parera 1993), aunque difiere con los resultados de Arellanes (2004), Casariego (2004), Macías-Sánchez y Aranda (1999) y Spínola y Vaughan (1995b), quienes señalan a los crustáceos como las presas de mayor importancia.

Las familias de peces encontradas fueron en su mayoría de nado lento (Cichlidae, Pimelodidae y Profundulidae). Gallo-Reynoso (1989) indica que las nutrias seleccionan con mayor frecuencia a las especies abundantes y lentas, por lo que *L. longicaudis* se ha definido como una especie generalista que consume como alimento aquel que se encuentra disponible.

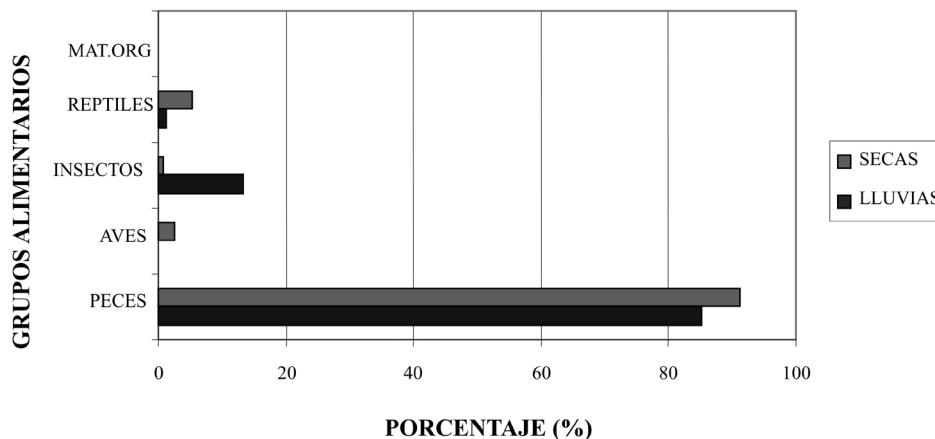


Figura 3. Porcentaje de grupos presa consumidos por *L. longicaudis* de acuerdo a la época del año.

Las especies de peces encontradas en la alimentación son nativas de la zona. *Rhamdia guatemalensis* aparece en el rubro de protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010), aunque por ser un organismo que ha cohabitado con *L. longicaudis* no se considera que su depredación por el mustélido lo ponga en peligro potencial.

Sin embargo la declinación de otras especies presa, como sería el caso de los crustáceos, que no se observaron, ni en los recorridos, ni como parte de las excretas, podría colocar a *L. longicaudis* en una situación desfavorable, dependiendo también del estado de las poblaciones de peces y otras especie presa presentes en el sitio. Los pobladores de la zona afirman que los últimos cangrejos vistos desaparecieron hace más de tres décadas, debido a la contaminación producida por una mina de asbestos, que

actualmente está inactiva. La ausencia de especies, como crustáceos y peces, en los ríos medianos contaminados con desechos de minería, entre otros, ha provocado que las poblaciones de *L. longicaudis* hayan declinado (Gallo-Reynoso 1997).

Las cuatro especies de reptiles encontradas en la dieta se relacionan estrechamente con los cuerpos de agua. La familia Iguanidae tiende a estar cerca de los cuerpos de agua, donde tiene sus asoleaderos y ocasionalmente se introducen en ellos. *Ctenosaura pectinata*, especie endémica que se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada e *Iguana iguana*, bajo protección especial en la misma norma (SEMARNAT 2010). Al igual que la familia Iguanidae el género *Sceloporus* está relacionado con cuerpos de agua y varias especies de éste se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el apartado de protección especial (Álvarez del Toro 1982; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen 2006; García y Ceballos 1994; Ramírez-Bautista 1994; SEMARNAT 2010). *Basiliscus vittatus* es un lagarto de talla mediana estrechamente asociado a las corrientes de agua (Álvarez del Toro 1982; Ramírez-Bautista 1994). Este reptil es muy conocido por su habilidad para cruzar frecuentemente cuerpos de agua, por lo que no es de extrañar que sea capturado por *L. longicaudis*.

No fue posible identificar la especie a la que pertenecían los restos de ave encontrados en las excretas analizadas debido a que las plumas estaban en muy mal estado, aunque como en el caso de los reptiles pudiera tratarse de una especie asociada al ambiente acuático, probablemente pertenecen al cormorán *Phalacrocorax brasiliensis*, presa común de la nutria neotropical (Gallo-Reynoso 1989; Gallo-Reynoso et al. 2008).

Los restos de insectos en las muestras fueron escasos en comparación con los resultados obtenidos por Gallo (1989; 1997), Macías-Sánchez y Aranda (1999), y Pardini (1998). Sin embargo, en todas las publicaciones consultadas existen registros sobre la depredación de estos organismos. Knudsen y Hale (1968) señalan que *Lutra candensis* a menudo come insectos acuáticos cuando la comida escasea.

Los órdenes de insectos en cada estudio son diferentes siendo los más relevantes: Coleoptera (Gallo 1989,1997; Helder y de Andrade 1997) y Megaloptera (Arellanes 2004; Pardini 1998) así como en el presente estudio. Los Megalópteros son organismos asociados a cuerpos de agua debido a que la larva se encuentra en zonas fangosas cerca de las orillas de los ríos (Ramírez 2006), convirtiéndose en presas potenciales para *L. longicaudis*.

El hallazgo de materia vegetal fue escaso por lo que podría considerarse como ingesta accidental a pesar de que en otros trabajos se menciona el consumo de algunos pastos y restos de hojas (Arellanes 2004; Gallo-Reynoso 1997; Quadros y Monteiro-Filho 2002).

No se registró el consumo de mamíferos en el área de estudio, a diferencia de otras investigaciones, lo que probablemente se deba a que la especie no tiene necesidad de depredar estos organismos, lo que podría indicar que las poblaciones de peces, su principal fuente de alimento, se encuentran en buenas condiciones.

Existen varios índices para estimar la abundancia de la especie, por lo tanto, los resultados sólo pueden compararse con índices similares por lo que se sugiere uniformizar el método y el índice empleado para reportar la abundancia relativa de la especie. Sin embargo, los datos presentados indican que en la porción monitoreada de Río Grande la población de la especie se encuentra dentro de los parámetros respecto a otras poblaciones monitoreadas anteriormente. La frecuencia de rastros de *L. longicaudis*

en los transectos Quiotepec/Obos y Chicozapotes/Chilar confirma que este organismo prefiere lugares con pozas grandes y corrientes de agua rápida, como se observó durante los recorridos de estos transectos. Los rastros de la especie ocurrieron con más frecuencia en los transectos donde se observó menos perturbación humana, por lo que esto puede ser ratificado como un factor que afecta directamente la distribución y abundancia de *L. longicaudis*. Por otro lado se identificaron 13 especies presa, siendo los peces el principal grupo consumido. Dentro de ellos, los peces reportados como lentos y que aparentemente presentan mayor abundancia en la zona fueron los más consumidos por lo que se apoya la teoría de que *L. longicaudis* es una especie oportunista y generalista.

Se sugiere continuar con el monitoreo de la especie en la zona, fundamentalmente enfocando los esfuerzos a correlacionar la presencia y abundancia de la especie con la actividad antrópica, la disponibilidad de presas y características físicas como la profundidad y el flujo de agua.

Agradecimientos

Agradecemos a la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán por su apoyo financiero y logístico; Al Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, en especial al Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica por las oportunidades brindadas tanto en instalaciones como en la parte económica y al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad, Oaxaca por las disposiciones para identificar algunos organismos de este estudio.

Literatura citada

- ÁLVAREZ DEL TORO, M.** 1982. Los reptiles de Chiapas. Tercera Edición. Instituto de Historia Natural. Tuxtla Gutiérrez, México.
- ARANDA, J. M., C. M. DEL RÍO, L. COLMENERO, Y V. MAGALLÓN.** 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Departamento del Distrito Federal. Ciudad de México, México.
- ARANDA, J. M.** 2000. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- ARELLANES, L. E.** 2004. Hábitos alimentarios de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el río Zimatán, San Miguel del Puerto, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Oaxaca, México.
- BARBOSA, A. M., R. REAL, A. L. MÁRQUEZ, Y M.A. RENDÓN.** 2001. Spatial environmental and human influences on the distribution of otter (*Lutra lutra*) in the Spanish provinces. *Diversity and Distribution* 7:137-144.
- BARRAGÁN, J.** 1984. Análisis de restos de peces en una excavación arqueológica en el estado de Sonora. Tesis de Licenciatura en Biología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.
- BOTELLO, F. J., J. M. SALAZAR, P. ILOLDI-RANGEL, M. LINAJE, G. MONROY, D. DUQUE, Y SÁNCHEZ-CORDERO, V.** 2006a. Primer registro de la nutria de río (*Lontra longicaudis*) en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Revista Mexicana*

- de Biodiversidad 77:133-135.
- BOTELLO, F. J., G. MONROY, P. ILLOLDI-RANGEL, I. TRUJILLO-BOLIO, Y V. SÁNCHEZ-CORDERO.** 2006b. Colección Nacional de Fotocolectas Biológicas (CNFB): Una propuesta del uso de la imagen digital al servicio del conocimiento de la biodiversidad. Pp. 201-204, in Colecciones Mastozoológicas de México (Lorenzo, C., E. Espinoza, M. A. Briones-Salas, y F. A. Cervantes, eds.). Sociedad Mexicana de Mastozoología A. C. Ciudad de México, México.
- BOTELLO, F. J., G. MONROY, P. ILLOLDI-RANGEL, I. TRUJILLO-BOLIO, Y V. SÁNCHEZ-CORDERO.** 2007. Sistematización de imágenes obtenidas por fototrampeo: una propuesta de ficha. Revista Mexicana de Biodiversidad 79:207-210.
- BOTELLO, F. J., V. SÁNCHEZ-CORDERO, Y G. GONZÁLEZ.** 2008. Diversidad de Carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México. Pp. 335-354, in Avances en el estudio de los Mamíferos de México II. (Lorenzo, C., E. Espinoza, y J. Ortega, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología. A. C. Ciudad de México, México.
- CANSECO-MÁRQUEZ, L., Y G. GUTIÉRREZ-MAYEN.** 2006. Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles del Valle de Zapotitlán, Puebla. Sociedad Mexicana de Herpetología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- CASARIEGO, M. A.** 2004. Abundancia relativa y hábitos alimentarios de la nutria de río (*Lontra longicaudis annectens*) en la Costa de Oaxaca, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- CRUZ, A. J.** 2000. Abundancia relativa de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) del río Zimatán, Costa de Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Oaxaca, México.
- EBERHARDT, L. L., Y R. C. VAN ETEN.** 1956. Evaluation of the pelletgroup count as a deer census method. Journal of Wildlife Management 20:70-74.
- ESRI.** 1999. Arc View ver. 3.2. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands. Redlands, EE.UU.
- ESTES, R.** 1983. Sauria Terrestria Amphisbaenia. Pp. 1-249 in Handbuch der Paläoherpelologie (Wellnhofer, P. Ed.). Part 10^a. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Alemania.
- ESTES, R., Y G. PREGILL.** 1988. Phylogenetic relationships of lizard families. Stanford University Press. Stanford, EEUU.
- GARCÍA, A., Y G. CEBALLOS.** 1994. Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixamala A. C. Guadalajara, México.
- GALLO-REYNOSO, J. P.** 1986. Otters in Mexico. Otters the Journal of the Otter Trust 1:19-24.
- GALLO-REYNOSO, 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. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- GALLO-REYNOSO, J. P.** 1996. Distribution of the neotropical river otter (*Lutra longicaudis annectens*, Major, 1897) in the Río Yaqui, Sonora, México. IUCN Otter Specialist

- Group Bulletin 13:27-31
- GALLO-REYNOSO, J. P.** 1997. Situación y distribución de las nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens*, Major, 1897. Revista Mexicana de Mastozoología 2:10-32.
- GALLO-REYNOSO, J. P., N. N. RAMOS-Rosas, Y O. RANGEL-AGUILAR.** 2008. Depredación de aves acuáticas por la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*), en el Río Yaqui, Sonora, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 79:275-279.
- HELDER, J., Y DE ANDRADE, H. K.** 1997. Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lontra longicaudis*. Mammalia 61: 193-203.
- HOLL, K. D., Y J. CAIRNS JR.** 2002. The ecological context: A landscape perspective. Pp 1-444 in Handbook of ecological restoration (Perrow, M. R., y J. D. Davy, eds.). Cambridge University Press. Cambridge, Inglaterra.
- KNUDSEN, G. J., Y J. HALE.** 1968. Food habits of otters in the great lakes region. Journal of Wildlife Management 32:89-93.
- LARIVIÈRE, S.** 1999. *Lontra longicaudis*. Mammalian Species 609:1-5.
- LODÉ, T.** 1993. The decline of otter *Lutra lutra* population in the region of the pays de Loire, Western France. Biological conservation 65:9-13.
- MACÍAS-SÁNCHEZ, S.** 2003. Evaluación del hábitat de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) en dos ríos de la zona centro del estado de Veracruz, México. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México.
- MACÍAS-SÁNCHEZ, S., Y J. M. ARANDA.** 1999. Análisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnivora) en un sector del Río Los Pescados, Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana 76:49-57.
- OROZCO-MEYER, A.** 1998. Tendencia de la distribución y abundancia de la nutria de río (*Lontra longicaudis annectens*, Major, 1897) en la ribera del Río Hondo, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Chetumal. Chetumal, México.
- PARDINI, R.** 1998. Feeding ecology of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* in an Atlantic Forest stream, south- eastern Brazil. Journal of Zoology London 245:386-391.
- PARERA, A.** 1993. The Neotropical River Otter *Lutra longicaudis* in Iberá Lagoon, Argentina. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 8:13-16.
- PARERA, A.** 1996. Estimating river otter *Lutra longicaudis* population in Iberá lagoon. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 13:77-83.
- PATTERSON, B. D., G. CEBALLOS, M. F. SECHREST, M. F. TOGNELLI, T. BROOKS, L. LUNA, P. ORTEGA, I. SALAZAR, Y B. E. YOUNG.** 2005. Digital distribution maps of the mammals of the western hemisphere, version 2.0. Nature Serve, Arlington, Virginia. Virginia, EE.UU.
- PERRIN, M. R., Y I. D'INZILLO CARRANZA.** 2000. Habitat use by spotted-necked otters in the KwaZulu-Natal Drakensberg. South African Journal of Wildlife Research 30:8-14.
- PREDA, J., Y C. GRANADOS-LORENCIO.** 1996. The relative influence of riparian habitat structure and fish availability on otter *Lutra lutra* L. Spraiting activity in a small Mediterranean catchment. Biological Conservation 76:9-15.
- QUADROS, J., Y L. A. MONTEIRO-FILHO E.** 2002. Spraiting sites of the neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic forest area of Southern Brazil. Journal of

- Neotropical Mammalogy 9:39-46.
- RAMÍREZ, A.** 2006. Insectos Acuáticos Neotropicales. Instituto para el estudio de ecosistemas tropicales. Universidad de Puerto Rico. <http://ites.upr.edu/ramirez/acuaticos.htm> (Consultado en mayo 2007).
- RAMÍREZ-BAUTISTA, A.** 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco. México. Serie Cuadernos Nº 23. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- REYES, S. G., I. C. BRACHET, C. J. PÉREZ, Y A. GUTIERREZ.** 2004. Cactáceas y otras plantas nativas de la cañada Cuicatlán, Oaxaca. Sociedad Mexicana de Cactología A. C. Ciudad de México, México.
- ROJAS, F.A.** 2001. Algunos aspectos alimentarios de los mamíferos medianos en la reserva de la biosfera Sierra de Huautla, en el estado de Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, México.
- SANTOS-MORENO, J., M. BRIONES-SALAS, G. GONZÁLEZ-PÉREZ, Y T. ORTIZ.** 2003. Noteworthy records of two rare mammals in Sierra Norte de Oaxaca, México. The Southwestern Naturalist 48:312-313.
- SAYAGO, I.** 2004. Uso de hábitat del oso negro (*Ursus americanus*) en la Sierra de San Luís Sonora, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, México.
- SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT).** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-59-ECOL-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. Ciudad de México, México.
- SIMÓN, M. S.** 2003. Distribución y hábitat actual de la nutria (*Lontra longicaudis*) en la subcuenca del río Temascaltepec, Estado de México. Tesina de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, México.
- SOLER, A.** 2005. Nutrias en todo México. Biodiversitas 7:13-15.
- SPÍNOLA, R. M., Y C. VAUGHAN.** 1995a. Abundancia relativa y actividad de marcaje de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en Costa Rica. Vida Silvestre Neotropical 4:38-45.
- SPÍNOLA, R.M. Y C. VAUGHAN.** 1995b. Dieta de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en la estación biológica La Selva, Costa Rica. Vida Silvestre Neotropical, 4:125-132.
- VILLA, B., Y F. CERVANTES.** 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Grupo Editorial Iberoamérica. Ciudad de México, México.
- WILSON, D. E., COLE, F. RUSSELL, NICHOLS, J. D., RUDRAN, RASANAYAGAM, Y FOSTER, M. S.** 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington, EEUU.

Sometido: 21 de mayo de 2013

Revisado: 28 de julio de 2013

Aceptado: 6 de agosto de 2013

Editor asociado: Juan Pablo Gallo

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández