

Distribución y abundancia de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens* Major, 1897), en el Lago de Catemaco Veracruz, México

Alvar González-Christen^{1*}, Christian Alejandro Delfín-Alfonso¹
y Alicia Sosa-Martínez¹

Abstract

The Neotropical river otter (*Lontra longicaudis annectes*) is a carnivore of wide distribution, poorly studied and their populations are subjected to considerable pressure all over its range, the otter is closely linked to shore ecosystems, therefore a description of the their distribution is basic to allow conservation. By knowing the otter's preferred locations, it will be possible to identify high-priority sites for its conservation. The aim of this contribution was to study the distribution and estimate the relative abundance of the Neotropical river otter at the Catemaco Lake, Veracruz, México. Four lineal transects (each 5 km long) were established, where we recorded scats and spraints. We registered a total of 765 scats, 149 spraints and 13 otters were located. The relative mean abundance of the otter for Catemaco Lake was determined as 1 otter/km, we recorded otter presence all over the Lake's shore. Despite having found this evidence, we considered their risks are poorly understood, therefore it is necessary to continue research, management and conservation programs for the species and its habitat to ensure their survival.

Key words: Conservation, "Los Tuxtlas", Mustelid, Neotropical otter, Scats, Sign survey, Spraint, Tropical rainforest.

Resumen

La nutria neotropical de río (*Lontra longicaudis annectes*) es un carnívoro poco estudiado, de amplia distribución, que enfrenta presiones similares a lo largo de toda su distribución. La nutria está asociada a los ecosistemas de las riberas por lo que la descripción de su distribución es básica para su conservación. El conocer los sitios preferidos por las nutrias permitirá su priorización para la conservación. El objetivo de esta investigación fue estudiar la distribución y estimar la abundancia relativa de la nutria neotropical de río en el Lago de Catemaco. Se establecieron cuatro transectos lineales de 5 kilómetros de longitud cada uno, en donde se registraron las excretas y los marcas; se detectaron un total de 765 excretas, 149 marcas y se observaron 13 nutrias. La abundancia relativa promedio de nutrias estimada para el Lago fue de 1 ind./km, se encontraron evidencias de nutrias prácticamente alrededor de todo el Lago,

Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. Federico Menzel 21, Col Dos Vistas. Xalapa, Veracruz, 91190. México. Email: agonzalez@uv.mx (AGC); cada7305@gmail.com (CADA); ali_chan6@hotmail.com (ASM)

* Corresponding author

a pesar de ello consideramos que se ha subestimado su grado de amenaza y que es necesario establecer un programa de estudio, manejo y conservación de las nutrias y su entorno para asegurar su sobrevivencia.

Palabras clave: Bosque tropical lluvioso, Conservación, Excretas, "Los Tuxtlas", Marcajes, Mustélido, nutria neotropical, Perro de agua.

Introducción

La subfamilia Lutrinae en México, se integra por solo tres especies: "nutria marina" (*Enhydra lutris* Linnaeus, 1758), nutria del noroeste (*Lontra canadensis* Scheber, 1776) y "nutria neotropical" o "perro de agua" (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818; Gallo-Reynoso y Casariego 2005). La nutria neotropical, es la especie de nutria más común en México (Gallo-Reynoso 1991; Ramírez-Bravo 2010), tiene una amplia distribución a lo largo de las vertientes del Atlántico y del Pacífico. En la costa Atlántica, se localizan poblaciones de esta especie desde el río Salado en Tamaulipas hasta el norte de Argentina en América del Sur (Larivière 1999, Sánchez *et al.* 2007; Rheingantz, 2009; Ramírez-Bravo 2010; Marmontel 2011). La especie es de carácter politípico y la subespecie *Lontra longicaudis annectens* Major, 1897 es la que se distribuye en México (Larivière 1999).

La nutria neotropical es una especie incluida en el Apéndice I de CITES (UNEP 2013), considerada en la categoría de datos insuficientes por la UICN (Waldemarin y Alvarez 2008), es protegida en México bajo la categoría de Amenazada (SEMARNAT 2010). A pesar de su estatus de protección, las nutrias aún son objeto de captura para mascota y cacería con fines de uso en peletería o por considerarlas "peligrosas" (Morales y Villa 1998; Maldonado y López 2003). Regionalmente los pescadores las consideran competidores por sus hábitos alimenticios como sucede en otras regiones del mundo (Gandhiv 2009), además por considerarlas agresivas y dañinas a los animales domésticos pequeños.

La nutria neotropical es considerada como una de las especies de nutrias menos estudiadas (Quadros y Leite de Araújo 2002, Rheingantz *et al.* 2012). En México existen algunos trabajos sobre su distribución general, registros aislados, interacciones, evaluación de hábitat, abundancia y hábitos alimenticios (Macías y Aranda 1999; Carrillo-Rubio y Lafón 2004; Gallo-Reynoso y Casariego 2005; Botello *et al.* 2006; Briones *et al.* 2008; Gallo-Reynoso *et al.* 2008; Cirelli y Sánchez-Cordero 2009; Arellano *et al.* 2012; Silva-López *et al.* 2012; Ramos-Rosas *et al.* 2013), más comúnmente, no se conoce a nivel regional su distribución geográfica, muy poco de su ecología, ni situación poblacional, particularmente en el caso de las poblaciones del Golfo de México (Gallo-Reynoso y Egido-Villarreal 2006).

En algunos ríos, lagos y lagunas costeras del estado de Veracruz, en el sureste mexicano, aún se localizan poblaciones de esta especie y es probable que tuvieran una distribución y abundancia más amplias que la que se presume en la actualidad. Sin embargo, esto no se puede confirmar porque es escaso el conocimiento biológico y ecológico generado en la entidad, son menos de treinta los trabajos publicados desde 1879 y algunos sólo se han quedado a nivel de literatura gris (e. g. tesis, reportes y trabajos recepcionales), sin amplia difusión (Ramírez-Pulido *et al.* 1986; Ruiz-Betancourt 1992; Gallo-Reynoso 1997; Martínez y Sánchez 1997; Morales y Villa 1998; Macías y Aranda 1999; Carrillo-

Rubio 2002; Macías-Sánchez 2003; Silva-López 2009; Hernández 2011; Arellano et al. 2012; Silva-López et al. 2012; Ramos-Rosas et al. 2013).

Una de las áreas en Veracruz mejor estudiada respecto a las nutrias, es la región de Los Tuxtlas, donde se han publicado algunas contribuciones particularmente de registros aislados en diferentes cuerpos de agua de la región como en el Río Pilapa, en la localidad Benigno Mendoza (ejido López Arias), Mirador Pilapa y dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas en la Sierra de Santa Martha, (Martínez y Sánchez 1997, Coates y Estrada 1986; González-Christen 1986, Martínez y Sánchez 1997; González-Christen 2008), no obstante, sólo existe al momento una contribución de más de 15 años de antigüedad, acerca de las nutrias en el lago que revela datos sobre su abundancia y distribución en particular en el Lago de Catemaco (Ruiz-Betancourt 1992).

En términos de su abundancia, en México se reportan valores en un intervalo de 0.25 a 3.10 ind/km, para el Río Yaqui, Sonora reportan 0.34 ind/km (Gallo-Reynoso 1996); en Oaxaca existen algunos esfuerzos de estimación de abundancia de las nutrias neotropicales con cálculos que van desde 0.03 a 0.9 ind/km de río (Casariego-Madorell 2004, Casariego et al 2006; 2008); por su parte solo utilizando el método de conteo de huellas en Oaxaca otros autores calcularon 0.95 ind/km (Briones et al. 2008). En Veracruz, la nutria neotropical ha sido estudiada en otros cuerpos de agua como los ríos Actopan y Los Pescados, donde se estimó una abundancia de 3.10 ind/km y 1.2 ind/km de río respectivamente (Macías 2003); en la región baja de la cuenca del Papaloapan a orillas del río en Tlacotalpan, se reporta una abundancia de 0.21 hasta 1.22 ind/km (Arellano et al. 2012).

Las nutrias son animales huidizos que ocupan aquellas áreas donde la vegetación rípiara está mejor conservada, con poca presencia humana, abundancia de alimento y sitios de refugio (Gallo-Reynoso y Casariego 2005), aunque en su distribución se le puede encontrar en ambientes muy transformados y contaminados (Macdonald y Mason 1992; Silva-López et al. 2012; Ramos-Rosas 2013). En el Lago de Catemaco, como en muchos otros sitios en México, la cacería, la destrucción de las zonas de vegetación natural, la sobre pesca y la contaminación ambiental, entre otros factores, han reducido las poblaciones o provocado la desaparición de diversas especies de mamíferos entre ellas las de la nutria. Es crítico el estado actual de conservación de mamíferos silvestres en Los Tuxtlas, por tanto, son urgentes estudios sobre el estado que guardan sus poblaciones para poder emprender acciones adecuadas para su manejo y conservación. Bajo esta premisa, el objetivo de la presente contribución fue estimar la abundancia e identificar las zonas donde se distribuye la nutria neotropical en el Lago de Catemaco, Veracruz.

Material y Métodos

Área de estudio: El estudio comprende el Lago de Catemaco, en los límites de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas (RBLT) a 340 msnm, se localiza en el municipio de Catemaco, Veracruz, México (18.4169° N, -95.0667° W, Fig. 1). El lago tiene una longitud máxima de 12 km por 9 km de ancho, con un litoral de forma irregular que tiene un perímetro aproximado de 39 km y una profundidad media de 7.1 m y máxima de 22 m, cubre una superficie de 7,583.06 ha aproximadamente. El volumen de agua del lago es variable, parte del abastecimiento de agua del lago tiene su origen en los mantos freáticos y

drenajes subterráneos, pero la principal fuente de abastecimiento tiene origen pluvial, alimentado por varios ríos y riachuelos (Medel y Alvarado 1994). El nivel del agua del Lago de Catemaco es controlado por una presa en su salida y su caudal de desagüe que drena hasta el Golfo de México vía el Río Papaloapan (Peredo *et al.* 1993; Medel y Alvarado 1994).

El área de estudio presenta un clima Cálido húmedo ((A)c(fm)) con temperatura media anual de 23.4 °C; con lluvias en verano y principalmente en otoño, la precipitación media anual es superior a 2,500 mm, llueve todo el año, pero se presenta una época de lluvias, de junio a febrero, y otra de estiaje, de marzo a mayo, los meses más húmedos van de agosto a noviembre (García 1981). Debido a su cercanía con la costa, esta área es afectada directamente por los vientos “nortes”, que aportan cerca del 15% de la precipitación anual, produciendo descensos de temperatura ~10 °C (García 1981; Estrada *et al.* 1985).

La vegetación original alrededor del lago, albergó diferentes comunidades vegetales de origen neotropical, la más representativa y de mayor extensión era el bosque tropical lluvioso o selva alta perennifolia (Castillo y Laborde 2004). En la actualidad sólo permanecen algunos elementos asilados o pequeños fragmentos de selva muy alterados en diferente grado de sucesión. El bosque tropical lluvioso ha sido sustituido por asentamientos humanos, pastizal, fincas y frutales o de floricultura, sin embargo, aún es posible encontrar remanentes de bosque tropical en dos parques ecológicos (P. E.) privados dedicados al ecoturismo: P. E. “Nanciyaga” y P. E. “La Jungla”; estos P. E. representan los últimos fragmentos grandes relativamente conservados de selva sobre la orilla del Lago de Catemaco, no obstante, en la parte norte del lago, existe una serie discontinua, de fragmentos de menor tamaño y acahuales con diferente grado de alteración y madurez. En su ribera, se desarrolla vegetación acuática y subacuática, donde es común encontrar Apompos (*Pachira aquatica* Aubl.), macayo (*Andira galeottiana* Standl.), amate (*Ficus religiosa* L.), palo mulato (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.).

La ictiofauna del lago, incluye al menos 12 especies que son alimento potencial de la nutria neotropical, de las cuales cuatro especies son endémicas al Lago de Catemaco, nueve especies de tortuga y otras especies que probablemente son alimento para la nutria neotropical: almejas de agua dulce (*Prosonaias pliciferus* y *Pachynaias opacata*), langostino (*Procambarus vazquezae*), mayacaste (*P. acanthophorus*), y el caracol tegogolo (*Pomacea patula catemacensis*) (Jiménez 1993; SAGARPA 2007).

Muestreos de campo: Por sus hábitos sigilosos y crepusculares, es difícil estudiar en campo a la nutria neotropical, por ello se decidió trabajar con métodos indirectos como excretas y marcas, ya que como otros mustélidos, las hembras y los machos frotan sus exudados genitales en rocas o troncos (Larivière 1999), con lo que pueden enterarse mutuamente del estado reproductivo que guardan (Gallo-Reynoso 1989) y de los límites de su territorio. Complementario a los métodos indirectos, se obtuvieron datos de observaciones directas de nutrias. Los métodos indirectos en el estudio de organismos difíciles o crípticos de observar, es una herramienta muy útil, permite demostrar la presencia del organismo en un área determinada y proporciona información valiosa para el manejo y conservación de la especie (Mason y Macdonald 1987; Gutleb 1992; Medina 1992). De junio 2008 a enero de 2009, se realizaron siete campañas mensuales

de muestreo (junio-julio-agosto-octubre-noviembre-diciembre 2008, enero 2009); en cada campaña se recorrieron los cuatro transectos (dos días/transecto), los transectos se establecieron siguiendo la línea de costa del lago con una longitud de 5 km y un ancho de 10 m (Fig. 1). Se cubrieron un total de 40 km por campaña, acumulando un esfuerzo total de 280 km lineales de transectos. La búsqueda de las evidencias fue mediante recorridos a pie en las mañanas, entre las 06:00 y 15:00 h. En cada recorrido las evidencias detectadas se referenciaron utilizando un sistema de posicionamiento global (GPS) marca Garmin, Modelo 12 XL.

Durante los recorridos, se contabilizaron las excretas frescas del primero y segundo día de inspección al transecto. Para evitar confusiones de distinción entre excretas viejas (acumuladas en varios días) y excretas recientes, el primer día de cada muestreo, se contaron y destruyeron las excretas encontradas en las letrinas. Al día siguiente se revisaron las letrinas contando las excretas frescas, sólo estas fueron utilizadas en el cálculo de los índices. En la identificación de las excretas se utilizó como guía el manual de Aranda (2000), tomando en consideración forma, tamaño, contenido y sitio de deposición de la excreta.

El primer transecto (CA-IG) inicia en la ciudad de Catemaco hasta frente la Isla de Las

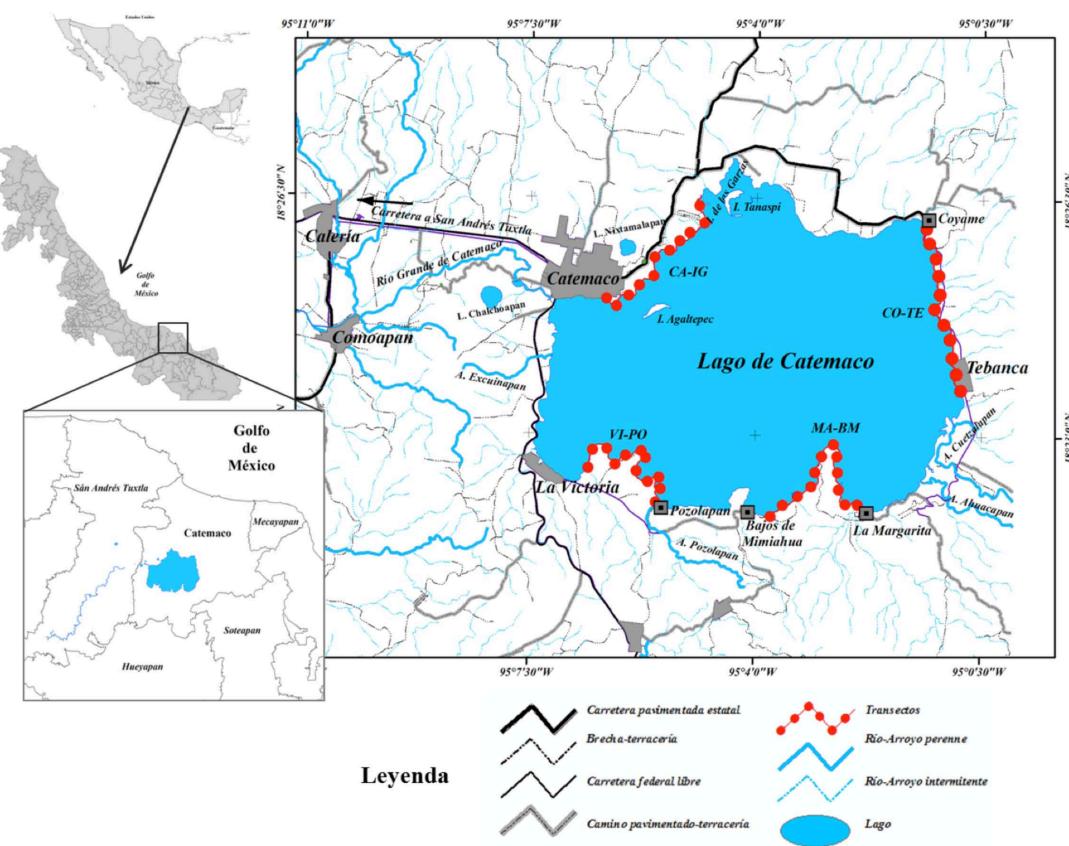


Figura 1. Localización geográfica del Lago de Catemaco en Veracruz, México, se muestran la ubicación a detalle de los transectos establecidos en la ribera del lago: CA-IG (Catemaco- Isla de las Garzas), CO-TE (Coyame- Tebanca), VI-PO (Victoria-Pozolapan) y MA-BM (Margarita-Bajos de Mimiahua).

Garzas (Fig. 1), se caracteriza por plantaciones de cítricos, potreros, y algunos manchones de vegetación secundaria o acahuales jóvenes, lo que evidencia la fuerte presencia humana. La costa es una playa de grava volcánica, con algunas partes pantanosas y otras con afloramientos de rocas, que se internan en el lago. En este tramo destacan las

actividades turísticas asociadas al lago.

El segundo transecto (CO-TE) abarca del poblado Coyame hasta el poblado Tebanca (Fig. 1), en esta zona hay fincas de cítricos, potreros y acahuales. La orilla presenta tanto playa de grava como zonas rocosas, las rocas también se internan en el lago. Existen granjas piscícolas rústicas (encierros para acuacultura de malla plástica) cerca de la ribera del lago. Hay tres pueblos importantes en la costa: Coyame, Ojoxapan, Tebanca y otros asentamientos más pequeños.

El tercer transecto (MA-BM) se extiende de La Margarita a Bajos de Mimiahua (Fig. 1), es un área cubierta por potreros ganaderos y vegetación secundaria surcada por numerosas veredas que sirven de paso a la gente. La orilla presenta desde playas de grava con pendientes suaves hasta grandes peñascos inaccesibles por tierra. Existen pocos asentamientos humanos, aun así se observa actividad humana (pesca con atarraya y extracción del caracol tegogolo) al interior del lago.

El cuarto transecto (VI-PO) ocupa el área entre La Victoria y Pozolapan (Fig. 1). La vegetación corresponde a potreros con manchones aislados de vegetación secundaria con veredas. El transecto presenta tanto playas de grava volcánica y pendientes suaves como áreas sin playa y con grandes peñascos inaccesibles por tierra, los cuales presentan un menor grado de perturbación. En el lago hay constantemente pescadores y colectores del caracol tegogolo.

Estimación de la abundancia y análisis estadísticos: Se calculó la abundancia relativa de excretas, y nutrias mediante el cálculo del Índice de Abundancia Relativa Base (NE) y el Índice de Abundancia Acotada (AN) respectivamente (Gallo-Reynoso 1996; Macías 2003). Los índices fueron calculados durante cada mes y para cada uno de los cuatro transectos siguiendo a Macías (2003), se utilizaron dos tasas de defecación para calcular las abundancias: 1) tres excretas por día (Gallo-Reynoso 1996) y 2) seis excretas por día (Macías 2003).

Los datos obtenidos en los muestreos, fueron explorados con la prueba de Lillifords (1967) para comprobar la normalidad de los datos de abundancia de excretas y de nutrias. Posteriormente, la detección de posibles diferencias estadísticas significativas de los valores de NE y AN entre transectos y entre los meses del año, se estimó con un Análisis de Varianza (ANDEVA), la misma prueba se utilizó para la comparación de los transectos para muestras o grupos independientes y para comparar los meses utilizamos para grupos relacionados (Davis 2002). Cuando los datos violaron el supuesto de normalidad que permitiera correr el análisis paramétrico, se realizó una transformación logarítmica (Sokal y Rohlf 1995). Cuando se encontraron diferencias entre los grupos según la prueba ANDEVA, se corrió un análisis de comparaciones múltiples (Post-Hoc) de Holm-Sidak (Glantz 1987). Los análisis estadísticos se realizaron con el software SigmaStat 3.5 (Systat Software Inc. 2006). Una vez calculados los índices de abundancia con ambas tasas de defecación, graficamos los promedios con estadística circular, para ubicar la tendencia de abundancias en los meses e identificar gráficamente el comportamiento de las abundancias.

Resultados

Número de evidencias: Se registró un total de 1,774 evidencias en los cuatro transectos 1,612 evidencias corresponden a excretas. En el análisis, solo se utilizaron 765 excretas frescas (53% secas y 47% frescas), 149 marcas y 13 avistamientos directos de nutrias (Tabla 1).

El transecto (VI-PO) fue el de mayor actividad de nutrias, mientras que el transecto (MA) fue el de menor actividad (Tabla 1). Cualitativamente, no se encontró relación con la presencia humana ya que en el transecto VI se registró el mayor número de excretas, pero un número bajo de observaciones directas. El transecto CA, que es el de mayor presión humana, fue el segundo con mayor número de excretas, pero el más bajo en marcas y con un solo avistamiento; mientras que el transecto CO tuvo el valor más alto de avistamientos y marcas, pero uno de los valores más bajos en excretas (Tabla 1).

Abundancia relativa de excretas: La abundancia relativa promedio de excretas fue de 2.83 excretas/km (Tabla 2). No se encontraron diferencias significativas de abundancia relativa entre los cuatro transectos ($F = 1.78$; g. l. = 3; $P = 0.177$), pero sí entre los meses a lo largo del estudio ($F = 5.96$; g. l. = 6; $P = 0.001$). La prueba Post-Hoc determinó que las diferencias se debían a los meses de noviembre, diciembre, y enero ($P < 0.05$) en comparación con los meses restantes. Se observó una mayor abundancia relativa de excretas en los meses de noviembre (14.7), diciembre (17.5) y enero (16.6). El transecto VI tuvo el valor promedio más alto (3.94), se trata de la zona de menor perturbación humana en la ribera a diferencia del transecto CA (promedio de 2.75) que es el transecto de mayor presión humana (Tabla 2).

Tabla 1. Registro de evidencias y avistamientos encontrados en los transectos estudiados (CA. Catemaco a Isla de las Garzas; CO. Coyame a Tebana; MA. La Margarita a Bajos de Mimiahua y VI. La Victoria a Pozolapan), los números marcados (asteriscos), es la muestra tomada (765) del total de excretas (1,612) para los análisis.

Evidencias/Transectos	CA	CO	MA	VI	Total
Excreta	408 (188)*	389 (170)*	295 (131)*	520 (276)*	1,612 (765)*
Marcaje	26	48	35	40	149
Avistamiento	1	7	4	1	13
Total de registros	435	444	334	561	1,774

Abundancia relativa de nutrias: Se observaron 13 nutrias en actividad, el número total de individuos en libertad observados entre los cuatro transectos (Tabla 1), no fue estadísticamente diferente ($H = 4.29$; g. l. = 3; $P = 0.2309$). Se obtuvo el valor más alto de avistamientos ($n = 7$) en el transecto CO, en el transecto MA se avistaron cuatro nutrias, lo que hace de este transecto el segundo más alto en este aspecto. La determinación de la abundancia relativa de nutrias del Lago de Catemaco (Tabla 3), alcanzó un valor promedio de 0.97 nutrias/km bajo una tasa de defecación tres excretas/día y de 0.49 nutrias/km con una tasa de defecación seis excretas/día.

La abundancia relativa de nutrias entre los transectos, no fue estadísticamente diferente en el caso de ambas tasas de defecación, pero si diferente entre los meses ($F = 4.41$; g. l. = 6; $p = 0.06$), lo que sugiere una distribución de las nutrias en el lago, muy homogénea, teniendo un uso selectivo por algunas áreas en ciertos meses; en la Figura 2 se muestra gráficamente la tendencia de las abundancias de cada mes (promedios), se nota una tendencia a aumentar la abundancia en la temporada post-lluvia (Nov-Dic-

Ene) o el inicio de la sequía.

El incremento en las abundancias, puede ser el resultado del incremento de alimento en la laguna y esto coincide con el posible inicio de la temporada de apareamiento de las nutrias que ocurre con la sequía o primavera, desde diciembre a mayo con los nacimientos de abril a junio (Parera 1996).

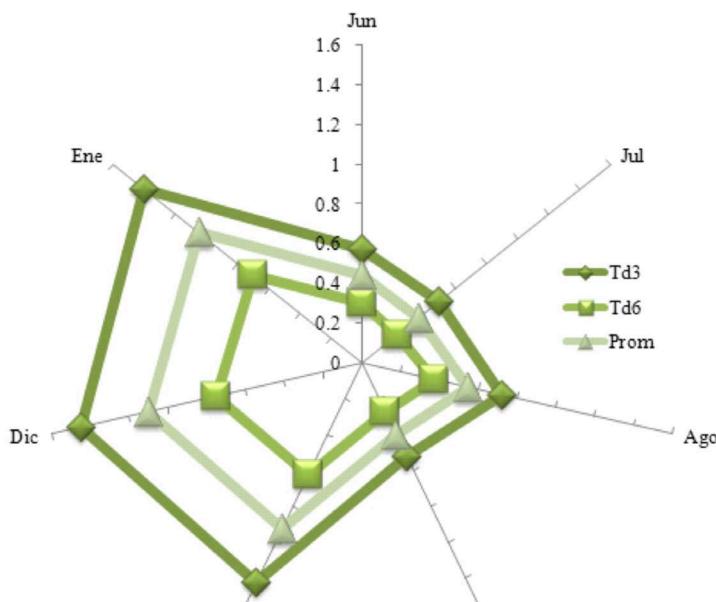


Figura 2. Promedio los valores de abundancia por cada tasa de defecación ($td3= 3$ excretas/día, $td6= 6$ excretas/día) de los cuatro transectos y el promedio de los valores de las abundancias incluyendo ambas tasas. Nótese el incremento en los meses Nov-Dic-Ene.

Discusión

La nutria neotropical, es un mamífero semiacuático que presenta una distribución geográfica y ecológica amplia en el continente americano, comprende dos regiones biogeográficas y dentro de ellas se localizan en seis sitios Hotspot (Mittermeier 2004) y alrededor de 20 ecorregiones (Olson *et al.* 2001). A pesar de lo extenso y variado de su distribución, es una de las especies de nutrias menos estudiadas (Quadros y Leite de Araújo 2002; Rheingantz *et al.* 2012). Es una especie amenazada en México (SEMARNAT 2010), protegida por CITES (UNEP 2013), pero considerada en la categoría de datos insuficientes por la UICN (Waldemarin y Alvarez, 2008). En toda su área de distribución los problemas y amenazas que enfrenta esta especie son similares: conocimiento científico de la especie insuficiente, destrucción de su hábitat, contaminación de ríos, sobre pesca, cacería, muertes accidentales en caminos o redes y trampas. El caso de la nutria neotropical es similar al de numerosas especies que presentan un rango de distribución tan extenso, donde poblaciones completas han desaparecido (o están por desaparecer), fragmentando y aislando la especie, contribuyendo de esta manera a su desaparición.

La población de la nutria neotropical del Lago de Catemaco en Veracruz, es un buen ejemplo local, con problemas compartidos en todo el continente americano en toda su área de distribución. El Lago de Catemaco, es una región que está perdiendo su biodiversidad, donde el paisaje original se reduce en la actualidad a escasos fragmentos de vegetación transformados, con especies exóticas, invasoras, donde se practica

cacería ilegal y con un lago sobreexplotado, contaminado, aun cuando parte del lago esta formalmente protegido por la legislación ambiental mexicana (SAGARPA 2007).

Una de las principales carencias de información científica en relación a esta especie, es el desconocimiento del estatus real que guardan sus poblaciones.

Tabla 2. Frecuencia de excretas de la nutria neotropical de río, detectadas. Ex = No. Excretas; AM = Abundancia Relativa Mensual de los cuatro transectos; AB = Abundancia Relativa. Catemaco a Isla de las Garzas (CA), Coyame a Tebanca (CO), La Margarita a Bajos de Mimiahua (MA) y La Victoria a Pozolapan (VI).

Transectos	CA		CO		MA		VI		AM	
	Meses	Ex	AB	Ex	AB	Ex	AB	Ex	AB	
Jun		17	2	7	1	9	2	37	4	2.2
Jul		5	1	14	1	5	1	32	3	1.5
Ago		11	1	24	2	9	2	43	4	2.4
Oct		19	2	12	1	9	1	24	2	1.6
Nov		39	4	43	4	30	3	35	4	3.7
Dic		40	4	38	4	22	2	75	8	4.4
Ene		57	6	32	3	47	5	30	3	4.2
Total		188		170		131		276		
Promedio		27	3	24	3	19	2	39	4	2.8

En este estudio, se localizó una cantidad superior de excretas que lo reportado por otros autores (Quadros y Leite de Araújo 2002; Louzada-Silva et al. 2002; Arellano et al. 2012; Sales-Luís et al. 2012) y puede ser tomado con cautela como un indicador de un tamaño poblacional mayor, pero también puede ser producto de un uso más intenso de sitios de defecación y marcaje.

La tendencia de hallazgo de estas evidencias creció hacia el final del estudio (noviembre-enero, ver Fig. 2) conforme se acercó la temporada de secas, similar a la documentada para otras regiones y especies de nutria (Briones et al. 2008; Sales-Luís et al. 2012). Este patrón podría deberse a un aumento en la visibilidad de las evidencias por la disminución del follaje (es decir, que a menor cobertura foliar por la condición fenológica de la vegetación, mayor probabilidad de detección de excretas y marcas) y su mayor permanencia en el ambiente al no ser destruidas las letrinas por las lluvias. Otra de las causas probables podría ser que en la época de secas en la región de Catemaco, los ríos y arroyos alrededor del lago, disminuyen su caudal (e. g. Arroyo Pozolapan y Arroyo Excuinapan), o se secan completamente (e. g. arroyos intermitentes) y es posible que exista reclutamiento de nutrias que se desplazan de los ríos, arroyos tributarios y lagunas cercanas al lago (e. g. lagunas Chalchoapan y Nixtamalapan, ver Fig. 1). Otra explicación posible es que inicia la temporada de reproducción, fenómeno que se ha sugerido ocurre en otros sitios (Bertonatti y Parera 1994; Parera 1996; Sánchez et al. 2007; Quadros y Leite de Araújo 2002) y propicia el marcaje territorial por los machos.

La abundancia relativa de nutrias en el lago, alcanzó valores más altos que los reportados por Gallo-Reynoso (1996); Casariego (2004); Casariego et al. (2006; 2008) y Briones et al. (2008) para la nutria neotropical en México y por Quadros y Leite de Araújo (2002) al sur de Brasil. Respecto a lo reportado para Veracruz, la abundancia relativa de nutrias en Catemaco fue más baja que la reportada para los ríos Actopan y Los Pescados en la cuenca de La Antigua (Macías-Sánchez 2003) y para la localidad de

Tlacotalpan (Arellano *et al.* 2012).

Se ha demostrado que las nutrias presentan un amplio repertorio de alimentación y se comportan como predador generalistas, por ello uno de los elementos fundamentales de su distribución, es la variedad, cantidad y calidad de los recursos alimenticios disponibles (Parera 1993; Passamani y Camargo 1995; Helder y De Andrade 1997; Colares y Waldemarin 2000; Gori *et al.* 2003; Anoop y Hussain 2005; Calmé y Sanvicente 2009; Chemes *et al.* 2010; Platt y Rainwater 2011; Rheingantz *et al.* 2011; Ruiz-Olmo *et al.* 2011; Rheingantz *et al.* 2012) que por ende, se incrementan posterior a las temporadas de lluvias. Si bien, se ha encontrado que en las nutrias existe una relación positiva entre el número de marcas, las buenas condiciones del ambiente y la adecuada cantidad y calidad de alimento (Taylor *et al.* 1988). En este sentido, a pesar de las amenazas a las que está sujeto el lago, este presenta condiciones aparentemente idóneas para sostener a la población de nutria neotropical, probablemente en un tamaño mayor que la detectada en nuestro estudio. El lago presenta serios problemas de conservación que afectan a las nutrias, como la modificación del entorno por, deforestación y fragmentación de hábitats, construcción de embarcaderos, casas, caminos; contaminación del agua por acarreo de sedimentos, aguas residuales, agroquímicos, fertilizantes, fungicidas, plaguicidas, basura; extracción de agua del lago (Villagómez *et al.* 2001); pesca no controlada y el uso de artes de pesca prohibidos.

Transecto		CA			CO			MA			VI		
Meses	EX	Td3	Td6	EX	Td3	Td6	EX	Td3	Td6	EX	Td3	Td6	
Jun	17	0.6	0.3	7	0.2	0.1	9	0.3	0.2	37	1.2	0.6	
Jul	5	0.2	0.1	14	0.5	0.2	5	0.2	0.1	32	1.1	0.5	
Ago	11	0.4	0.2	24	0.8	0.4	9	0.3	0.2	43	1.4	0.7	
Oct	19	0.6	0.3	12	0.4	0.2	9	0.3	0.2	24	0.8	0.4	
Nov	39	1.3	0.7	43	1.4	0.7	30	1.0	0.5	35	1.2	0.6	
Dic	40	1.3	0.7	38	1.3	0.6	22	0.7	0.4	75	2.5	1.3	
Ene	57	1.9	1.0	32	1.1	0.5	47	1.6	0.8	30	1.0	0.5	
Total	188	6.3	3.1	170	5.7	2.8	131	4.4	2.2	276	9.2	4.6	
Promedio	26.85	0.9	0.4	24.3	0.8	0.4	18.7	0.6	0.3	39.4	1.3	0.7	

Tabla 3. Abundancia Relativa Mensual de la nutria neotropical en el Lago de Catemaco: Ex = No. Excretas; AM = Abundancia Relativa Mensual de los cuatro; Td3. Abundancia relativa bajo una tasa de defecación 3 excretas/día; Td6. Abundancia relativa bajo una tasa de defecación 6 excretas/día; transectos; (CA) Catemaco a Isla de las Garzas, (CO) Coyame a Tébanca; (MA) La Margarita a Bajos de Mimiahua y (VI) La Victoria a Pozolapan.

El Lago de Catemaco, como la mayoría de los ríos de Veracruz y en muchos casos del continente americano, alberga poblaciones o subpoblaciones de la nutria neotropical, que presumiblemente se están perdiendo por la reducción del espacio natural de calidad disponible para la especie. Al desconocer el tamaño original de la población de nutrias en el lago es necesario continuar con los trabajos que permitan definir el tamaño real de la población de nutrias en el Lago de Catemaco y sus tendencias de crecimiento.

Conclusiones

El grado de amenaza que presenta la nutria tropical de río en el Lago de Catemaco, por lo que constatamos, podría ser mayor que lo que se ha estimado y por tanto se requieren más medidas y acciones de protección que las emprendidas al momento. Por lo que es indispensable establecer una serie de estrategias y políticas que permitan desarrollar un programa de estudio y monitoreo para las nutrias y su protección. Es fundamental en toda

su área de distribución, determinar de manera regional, las tendencias poblacionales, cualificar y cuantificar las presiones que las afectan para definir claramente las acciones para su conservación.

Agradecimientos

Agradecemos a los Sres. R. Martínez Díaz y R. Sosa Terán por su incondicional apoyo moral y monetario en este estudio. Agradecemos la colaboración en campo a G. Ceba Palacios, A Fonseca Gutiérrez, A. Cinta Azamar, E. Rodríguez Valencia y A. Rodríguez Bravo, quienes nos compartieron sus conocimientos, lanchas, tiempo y su esfuerzo para localizar las nutrias en los recorridos en el Lago. También agradecemos a J. P. Gallo Reynoso, y a S. Macías Sánchez, por su apoyo bibliográfico, metodológico, sus comentarios y aportaciones. Al Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana y su director F. García Orduña por permitir el uso de las instalaciones de la casa de la Universidad Veracruzana en Catemaco, a J. Hermida Lagunes, por las facilidades proporcionadas en las instalaciones mencionadas, a P. C. Quintana Morales por su apoyo en los análisis estadísticos de los datos. Finalmente por su lectura crítica y comentarios queremos agradecer a F. E. Nicolalde Morejón, S. T. Álvarez-Castañeda y los revisores anónimos por sus observaciones y comentarios que sin duda alguna enriquecieron esta contribución.

Literatura citada

- ANOOP, K. R., y S. A. HUSSAIN.** 2005. Food and feeding habits of smooth-coated otters (*Lutra perspicillata*) and their significance to the fish population of Kerala, India. *Journal of Zoology* 266:15–23.
- ARANDA, M.** 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México.
- ARELLANO N. E., E. SÁNCHEZ, y M. A. MOSQUEDA.** 2012. Distribución y abundancia de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en Tlacotalpan, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 28:270-279.
- BERTONATTI, C., y A. PARERA.** 1994. “Lobito de río”. Fundación Vida Silvestre Argentina. *Revista Vida Silvestre Ficha* 32:1-2.
- BOTELLO, F., J. M. SALAZAR, P. ILLOLDI-SALAZAR, M. LINAJE, G. MONRROY, D. DUQUE, y V. SÁNCHEZ-CORDERO.** 2006. Primer registro de la nutria de río neotropical (*Lontra longicaudis*) en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77:133-135.
- BRIONES, S. M., J. CRUZ A., J. P. GALLO-REYNOSO, y V. SÁNCHEZ-CORDERO.** 2008. Abundancia de la nutria neotropical de río (*Lontra longicaudis annectens* Major, 1897) en el Río Zimatan en la Costa de Oaxaca México. Pp. 354-376 in Avances en el Estudio de los Mamíferos de México II (Lorenzo, C., E. Medinilla, y J. Ortega, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. (AMMAC). Ciudad de México, México.
- CABALLERO, S. I.** 2009. Estudio preliminar del hábitat y la distribución de nutria de río (*Lontra longicaudis*) en San Juan Coyula, Cuicatlán, Oaxaca. Memoria de

- residencia profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex-Hda. de Nazareno, Xoxocotlan. Oaxaca, México.
- CALMÉ, S., Y M. SANVICENTE.** 2009. Distribución, uso de hábitat y amenazas para la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*): un enfoque etnozoológico. Pp. 124-130 in El Sistema Ecológico de la Bahía de Chetumal/Corozal: Costa Occidental del Mar Caribe (Espinoza A. J., G. A. Islebe, y H. A. Hernández, eds.). El Colegio de la Frontera Sur. Chetumal, México.
- CARRILLO-RUBIO, E.** 2002. Uso, características y modelación del hábitat de la nutria de río neotropical (*Lontra longicaudis annectens* Major 1897) en el Bajo Río San Pedro, Chihuahua. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.
- CARRILLO-RUBIO, E., Y LAFÓN, A.** 2004. Neotropical river otter micro-habitat preference in West Central Chihuahua, México. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 21:10-15.
- CASARIEGO, M., M. A., R. LIST, Y G. CEBALLOS.** 2006. Aspectos Básicos sobre la Ecología de la Nutria de Río (*Lontra longicaudis annectens*) para la Costa de Oaxaca. Revista Mexicana de Mastozoología 10:71-74.
- CASARIEGO, M., M. A., R. LIST, Y G. CEBALLOS.** 2008. Tamaño poblacional y alimentación de la nutria de río (*Lontra longicaudis annectens*) en la costa de Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 24:179-200.
- CASARIEGO-MADORELL, 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. Posgrado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- CASTILLO, G., Y J. LABORDE.** 2004. La vegetación. Pp. 231-265 in Los Tuxtlas el paisaje de la sierra (Guevara S., J. Laborde y G. Sánchez-Ríos, eds.). Instituto de Ecología, A. C.-Unión Europea. Xalapa, México.
- CHEMES, S. B., A. R. GIRAUDO, Y G. GIL.** 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 17:17-29.
- CIRELLI, V., Y V. SÁNCHEZ-CORDERO.** 2009. Selection of restoration and conservation Areas Using Species Ecological Niche Modeling: A Case Study of the River Otter *Lontra longicaudis annectens* in Central Mexico. Pp. 261-278 in Endangered Species: New Research (Columbus, A. M., y L. Kuznetsov, eds.). Nova Science Publishers. New York, EE.UU.
- COATES, E., R., Y A. ESTRADA.** 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- COLARES, E. P., Y H. F. WALDEMARIN.** 2000. Feeding of the Neotropical River Otter (*Lontra longicaudis*) in the Coastal Region of the Rio Grande do Sul State, Southern Brazil IUCN. Otter Specialist Group Bulletin 17:6-13.
- 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.
- DUQUE, D.** 2007. Distribución, abundancia y hábitos alimentarios de la nutria (*Lontra longicaudis*) en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- ESTRADA, A., R. COATES-ESTRADA, Y M. MARTÍNEZ-RAMOS.** 1985. Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México. Pp. 379-393 In La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas: un recurso para el estudio y conservación de las selvas del trópico húmedo (Gómez-Pompa A., y S. Del Amo eds.). Segundo volumen. INIREB-Alhambra Mexicana. Ciudad de México, México.
- 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 en Ciencias, Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Ciudad de México, México.
- GALLO-REYNOSO, 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-REYNOSO, J. P.** 1991. The status and distribution of rivers otters (*Lutra longicaudis annectens*, Major, 1897), in México. Habitat 6:57-62.
- GALLO-REYNOSO, J. P.** 1996. Distribution of the Neotropical river otter (*Lutra longicaudis annectens* Major, 1897) in the Rio Yaqui, Sonora, México. IUCN Otter Specialists Group Bulletin 13: 27-31.
- GALLO-REYNOSO, J. P., Y MA. A. CASARIEGO.** 2005. *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818). Pp. 374-376 in Los mamíferos silvestres de México (Ceballos, G., y G. Oliva coords.). FCE, CONABIO. Ciudad de México, México.
- GALLO-REYNOSO, J. P., Y J. ÉGIDO-VILLARREAL.** 2006. Nutrias de México. Grupo de Conservación de las nutrias en México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas. Sonora, México. Consultado 12 de mayo del 2013 <http://www.ciad.mx/guaymas/nutrias/INDEX.HTM>.
- 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.
- GANDHIV, K.** 2009. Survey of otters in Pokhara Valley lakes of Nepal. NEF Newsletter 18:33-34.
- GAONA S., A. GONZÁLEZ-CHRISTEN, Y R. LÓPEZ-WILCHIS.** 2003. Síntesis del conocimiento de los mamíferos silvestres del Estado de Veracruz, México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 1:91-123.
- GARCÍA, E.** 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios, S. A. Ciudad de México, México.
- GORI, M., G. M. CARPANETO, Y P. OTTINO.** 2003. Spatial distribution and diet of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Ibera lake (northern Argentina). Acta Theriologica 48:495-504.
- GONZÁLEZ-CHRISTEN, A.** 1986. Las nutrias de la Sierra de Santa Marta, Veracruz. IV Simposio de Fauna Silvestre. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad

- de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ciudad de México, México.
- GONZÁLEZ-CHRISTEN, A.** 2008. La Diversidad Alfa Beta y gama de la mastofauna en la Sierra de Santa Martha, Veracruz, México. Pp. 104-123 in Avances en el estudio de los mamíferos de México II AMMAC (Lorenzo C., E. Espinoza M. y J. Ortega, eds.). Ciudad de México, México.
- GUERRERO, F. J.** 2007. Evaluación del hábitat de la nutria (*Lontra longicaudis*) en tres ríos de Temascaltepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- GUTLEB, A.** 1992. The otter in Austria: a review on the current state of research IUCN Otter Specialist Group Bulletin 7:4-9.
- HOLDER, J., Y K. DE ANDRADE.** 1997. Food and feeding habits of the neotropical river otter *Lontra longicaudis* (Carnivora, Mustelidae). *Mammalia* 61:193-203.
- JIMÉNEZ, G. M. I.** 1993. Fauna Helmintológica de *Cichlasoma fenestratum* (Pices: Cichlidae) del Lago de Catemaco, Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología* 64:75-78.
- LARIVIÈRE, S.** 1999. "Lontra longicaudis". *Mammalian Species* 609:1-5.
- LÓPEZ-WILCHIS, R.** 2003. Base de datos de los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Ciudad de México, México. Disponible en: <http://investigacion.itz.uam.mx/mamiferos>.
- LOUZADA-SILVA, D., T. MARTINS VIEIRA, J. PINHO DE CARVALHO, A. PUCCI HERCOS, Y B. MÉRGULHÃO DE SOUZA.** 2003. Uso de espaço e de alimento por *Lontra longicaudis* no Lago Paranoá, Brasília, D. F. *Universitas Ciências da Saúde* 1:305-316.
- MACDONALD, S., Y C. MASON.** 1992. A note on *Lutra longicaudis* in Costa Rica. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 7:37-38.
- 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. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México.
- MACÍAS-SÁNCHEZ, S., Y A. HERNÁNDEZ.** 2007. Distribución y abundancia de la nutria Neotropical *Lontra longicaudis* en el Río Santiago, Nayarit, México. *Mesoamericana* 11:93.
- MACÍAS-SÁNCHEZ, S. Y M. ARANDA.** 1999. Análisis de la alimentación de la nutria neotropical de río *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnívora) en el sector del río Los Pescados, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 76:49-57.
- MARMONTEL, M., C. I. BUCK SILVA, R. BOTEROARIAS, Y H. A. MIGUEL.** 2011. Rescue, tagging and release of a neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in western brazilian amazon. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 28:36-46.
- MARTÍNEZ-GALLARDO, R. Y V. SÁNCHEZ-CORDERO.** 1997. Lista de mamíferos Terrestres. Pp. 625-628 in Historia Natural de Los Tuxtlas (González, S. E, R. Dirzo, y R. C. Vogt, eds.). México. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- MASON, C., Y S. MACDONALD.** 1987. The use of spraints for surveying otter *Lutra lutra* populations: An evaluation. *Biological Conservation* 41: 167-177.
- MEDEL Y ALVARADO, L.** 1994. Historia de San Andrés Tuxtla (1525-1975). Tomo III (1951-1975). Edición Príncipe, Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, México.

- MEDINA, G.** 1992. A new method for studying movements of the southern river otter in Chile. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 7: 23-24.
- MITTERMEIER R. A., P ROBLES G., M. HOFFMAN, J. PILGRIM, T. BROOKS, C. GOETTSCH, M., J. LAMOREUX, Y G. A.B. DA FONSECA.** 2004. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Threatened Terrestrial Ecoregions. Agrupación Sierra Madre. Ciudad de México, México.
- MORALES, M. J. E., Y J. T. VILLA C.** 1998. Notas sobre el uso de la fauna silvestre en Catemaco, Veracruz México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 73: 127 -144.
- OLSON D. M., E. DINERSTEIN, E. C. D. WIKRAMANAYAKE, N. D. BURGESS, G. V. N. POWELL, E. C. UNDERWOOD, J. A. D'AMICO, I. ITOUA, H. E. STRAND, J. C. MORRISON, C. J. LOUCKS, T. F. ALLNUTT, T. H. RICKETTS, Y. KURA, J. F. LAMOREUX, W. W. WETTENGEL, P. HEDAO, Y K. R. KASSEM.** 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. BioScience 51:933-938.
- PARERA, A.** 1993. The Neotropical River Otter *Lutra longicaudis* in Iberá Lagoon, Argentina. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 8: 13-16.
- PARERA, A.** 1996. Las nutrias verdaderas de la Argentina. Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- PASSAMANI, M., Y CAMARGO, S. L.** 1995. Diet of the River Otter *Lutra longicaudis* in Furnas Reservoir, South-Eastern Brazil. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 12: 32-34
- PEREDO, F. R., O. OCHOA CONTRERAS, Y G. AYORA VÁZQUEZ.** 1993. Diccionario Enciclopédico Veracruzano. Universidad Veracruzana. Editorial Futura Servicios de Comunicación Gráfica. Xalapa, Veracruz.
- PLATT, S., Y T. R. RAINWATER.** 2011. Predation by neotropical otters (*Lontra longicaudis*) on turtles in Belize. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 28:1-60.
- RAMÍREZ, P. J., M. C. BRITTON, A. PERDOMO, Y A. CASTRO.** 1986. Guía de los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Ciudad de México, México.
- RAMÍREZ-BRAVO, O. E.** 2010. Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) records in Puebla, Central Mexico. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 27:134-136.
- RAMOS-ROSAS, N. C. VALDESPINO, J. GARCÍA-HERNÁNDEZ, J. P. GALLO-REYNOSO, Y E. J. OLGUÍN.** 2013. Heavy metals in the habitat and throughout the food chain of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in protected Mexican wetlands. Environmental Monitoring and Assessment 185:1163-1173.
- RHEINGANTZ M., L. G. OLIVEIRA-SANTOS, H. F. WALDEMARIN, Y E. PELLEGRINI CARAMASCHI.** 2012. Are Otters Generalists or do they prefer Larger, Slower Prey? Feeding Flexibility of the Neotropical Otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic Forest. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 29:80-94.
- RHEINGANTZ, M.** 2009. *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), the Neotropical Otter. IUCN Otter Specialist Group 29: 70-120.
- RHEINGANTZ, M. L., H. F. WALDEMARIN, L. RODRIGUES, Y T. P. MOULTON.** 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. Zoologia 28:37-44.
- RUIZ-OLMO, J., J. M. LÓPEZ-MARTÍN, Y S. PALAZÓN.** 2001. The influence of fish abundance on the otter (*Lutra lutra*) populations in Iberian Mediterranean hábitats. Journal of

- Zoology 254:325–336.
- SÁNCHEZ, O., R. MEDELLÍN, A. ALDAMA, B. GOETTSCH, J. SOBERÓN, Y M. TAMBUTTI.** 2007. Método de evaluación del riesgo de extinción de las especies silvestres en México (MER). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN (SAGARPA).** 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-041-PESC-2004. Pesca responsable en el Lago de Catemaco, ubicado en el Estado de Veracruz. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. Diario Oficial de la Federación (Primera Sección), Pp. 1-2, jueves 15 de marzo de 2007. Ciudad de México, México.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT).** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-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 (Segunda Sección), Pp. 1-78, jueves 30 de diciembre. Ciudad de México, México.
- SILVA-LÓPEZ G., M. R. MENDOZA-LÓPEZ, J. S. CRUZ-SÁNCHEZ, O. GARCÍA-BARRADAS, G.A LÓPEZ-SUÁREZ, L. G. ABARCA-ARENAS, F. GUTIÉRREZ-MENDIETA, Y A. MARTÍNEZ-CHACÓN.** 2012. A qualitative assessment of *Lontra longicaudis* annectens aquatic habitats in Alvarado, México. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 29: 70-120.
- SILVA-LÓPEZ, G.** 2009. Records for the Neotropical River Otter in landscapes of the Ramsar Site Alvarado Lagoon System, México. IUCN Otter Specialist Group Bulletin 26: 44-49.
- TAYLOR I. R., M. J. JEFFRIES, S. G. ABBOTT, I. A. R. HULBERT, Y S. R. K. VIRDEE.** 1988. Distribution, habitat and diet of the otter *Lutra lutra* in the Drina catchment, Yugoslavia. Biological Conservation 45: 109-119.
- UNEP-WCMC.** 2013. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species On the World Wide Web: <http://www.unep-wcmc-apps.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm?source=animals&displaylanguage=eng&genus=Lontra&species=longicaudis>.
- VILLAGÓMEZ, C., H. E. C. DURÁN DE BAZÚA, Y E. R. GONZÁLEZ.** 2001. Plaguicidas organoclorados en sedimentos y organismos acuáticos del Lago de Catemaco, Veracruz, México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental 17:23-30.
- WALDEMARIN, H.F. Y ALVAREZ, R.** 2008. *Lontra longicaudis*. In IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 May 2013.

Sometido: 21 de mayo de 2013

~~*Revisado: 2 de julio de 2013*~~

Aceptado: 15 de agosto de 2013

Editor asociado: Juan Pablo Gallo

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández