

Uso de hábitat y perspectivas de *Lontra longicaudis* en un área protegida de Tamaulipas, México

Piedad Esther Mayagoitia-González^{1*}, Alejandro Fierro-Cabo²,
Raul Valdez¹, Mark Andersen¹, David Cowley¹ y Robert Steiner³

Abstract

The habitat of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) at La Vega Escondida Protected Area (LVPA), located in southern Tamaulipas, is surrounded by an expanding urban landscape. Wetlands in this region are under an intense pressure due to several anthropogenic activities such as agriculture, livestock and commercial fisheries. The main goals of this study were to evaluate otter habitat within LVPA and determine human attitudes towards this species. Our data suggests canals were the most utilized habitat; the majority of otter evidence, which was comprised of scats were found in this habitat. Additionally, a high presence of logs and roots were recorded in canals (50% and 70% of canal transects). Responses from interviews indicate that the majority of the people had a positive attitude towards otters. Management recommendations include conservation strategies focused on highlighting both the ecological and cultural value of otters in this region.

Key words: anthropogenic activities, neotropical otter, otter evidences, urban landscape, wetlands.

Resumen

El hábitat de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en el Área Natural Protegida (ANP) La Vega Escondida, ubicada al sur de Tamaulipas, se encuentra rodeado de un paisaje urbano en expansión. Los humedales en esta región están sometidos a una intensa presión debido a diversas actividades antropogénicas tales como la agricultura, ganadería y pesca comercial, así como construcciones y rellenos en orillas de laguna y río. El presente estudio tuvo como objetivos principales la evaluación y uso de hábitat de la nutria dentro del ANP La Vega Escondida, así como determinar la actitud de la población humana hacia esta especie. Los resultados sugieren que los canales fueron el

¹Department of Fish, Wildlife and Conservation Ecology, New Mexico State University. 2980 South Espina, New Mexico USA 88003-8003. E-mail: pemg110@nmsu.edu (PEM-G), rvaldez@ad.nmsu.edu (RV), manderse@ad.nmsu.edu (MA), dcowley@ad.nmsu.edu (DC).

²Instituto de Investigación en Ingeniería, Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario Tampico-Madero. Tamaulipas, México 89337. E-mail: fierro@utb.edu (AF-C).

³Department of Economics and Applied Statistics, New Mexico State University. 1320 East University Avenue, New Mexico, USA 88003-8001. E-mail: rsteiner@nmsu.edu (RE).

*Corresponding author

hábitat más utilizado, hallándose en este la mayoría de las evidencias. Se registró una alta presencia de troncos y raíces prominentes (50% y 70% de los transectos de canal). Las respuestas de los entrevistados indican que en general existe una actitud positiva hacia las nutrias. Las recomendaciones de manejo para esta área son estrategias de conservación orientadas a resaltar el valor tanto ecológico como cultural de las nutrias en esta región.

Palabras clave: actividades antropogénicas, humedales, nutria neotropical, paisaje urbano, rastros.

Introducción

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) se encuentra actualmente distribuida desde el norte de México hasta el norte de Argentina. En México, se encuentra en 22 de los 32 estados (Chéhebar 1990) en los ríos principales, lagunas, lagos, manglares, así como en presas y canales de irrigación (Gallo-Reynoso 1986). De igual manera habita en distintos ecosistemas tales como la selva tropical, selva baja y en regiones áridas (Gallo-Reynoso 1997; Macías-Sánchez 2003) y a distintas elevaciones, desde el nivel del mar hasta los 1,700 m (Chéhebar 1990). El río Tamesí, ubicado en el sur de Tamaulipas, es probablemente el límite norteño de su distribución en la costa del Golfo de México.

El hábitat de la nutria en ésta zona se halla impactado por las ciudades aledañas de Tampico, Madero y Altamira, que en conjunto tienen una población de más de 500,000 personas (INEGI 2009) y colindan con el sistema lagunar del sur de Tamaulipas.

Las poblaciones de nutria en México han sido severamente diezmadas debido a la caza furtiva, la remoción de la vegetación riparia que a su vez ocasiona erosión y la destrucción de hábitat. De igual manera, los residuos agrícolas, industriales y municipales contaminan los cuerpos de agua en los que ésta especie habita (Foster-Turley *et al.* 1990). Esta especie se encuentra en la lista roja de la Unión para la Conservación de la Naturaleza (IUCN; Waldemarin y Alvares 2008) y el gobierno mexicano la ha designado como especie amenazada por medio de la NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT 2010).

De acuerdo a la IUCN, la nutria neotropical es una especie deficiente de información (Waldemarin y Alvares 2008). No obstante, se han realizado investigaciones en distintas zonas de México. Gallo-Reynoso (1997) evaluó el estatus y la distribución de esta especie a nivel nacional. Se ha determinado la preferencia de hábitat en el centro-oeste de Chihuahua (Carrillo-Rubio y Lafón 2004) y una evaluación del hábitat en la zona centro de Veracruz (Macías-Sánchez 2003).

La búsqueda de rastros (excretas, huellas, comederos) y avistamientos en las orillas de cuerpos de agua ha sido empleada en diversos trabajos (Spínola-Parallada y Vaughan-Dickhaut, 1995; Díaz-Gallardo *et al.* 2007) para determinar la presencia de nutrias. En cuanto a la caracterización de hábitat de nutria, se han seleccionado variables tales como el diámetro, longitud y distancia a la línea del agua de troncos y rocas, cobertura vegetal y profundidad de los cuerpos de agua circundantes (Spínola-Parallada y Vaughan-Dickhaut 1995). Gallo-Reynoso (1997) y Macías-Sánchez (2003) realizaron entrevistas a los pobladores para detectar posibles conflictos nutria-humano.

Para la ciudad de Tampico, las nutrias poseen un valor tanto ecológico como cultural. En el idioma huasteco, la palabra "Tampico" significa "lugar de perros de agua" que

era la forma de referirse a las nutrias por los antiguos pobladores de esta región. Esta especie es tan significativa que en el escudo de éste municipio se encuentran dibujadas dos nutrias. En cuanto al valor ecológico, la nutria en esta región se ubica en la cima de la pirámide trófica del ecosistema de humedal, además de ser una especie altamente sensible a la contaminación de los cuerpos de agua, convirtiéndolo en un bioindicador (Parera 1996). En consecuencia, los objetivos de esta investigación fueron: 1) determinar el uso de hábitat de la nutria dentro del ANP La Vega Escondida realizando recorridos en busca de rastros de nutria (excretas, huellas y comederos) y avistamientos; 2) describir características del hábitat relacionados con la presencia de nutria. El área de estudio se clasificó en tres tipos de hábitat principal: canal, río y laguna, en los que se realizaron transectos; 3) determinar la biomasa y longitud de los peces como variable para la disponibilidad de alimento y 4) identificar la perspectiva de las personas que viven o visitan frecuentemente el área de estudio con respecto a las nutrias por medio de entrevistas.

Material y Métodos

Área de estudio. El estudio se realizó en el Área Natural Protegida (ANP) La Vega Escondida, ubicada al poniente de la ciudad de Tampico (Fig. 1). Los cuerpos de agua que comprenden esta reserva son los márgenes este y oeste del río Tamesí, las lagunas de la Escondida y El Corchal y la porción noroeste de la laguna del Chairel (Periódico Oficial 2003). La temperatura media anual es de 24 °C y la precipitación anual fluctúa entre los 400 y 800 mm. El ANP La Vega Escondida pertenece a la región fisiográfica de la Llanura Costera del Golfo (Benke y Cushing 2005) y el tipo de vegetación es la selva baja caducifolia (INEGI 2010). La Vega Escondida fue declarada ANP por el gobierno municipal de Tampico en noviembre de 2003, quedando protegidas 2,217 hectáreas de hábitat terrestre y 2,400 hectáreas de humedales. Igualmente, 24 especies de animales y 4 de vegetales, se encuentran legalmente protegidas (Periódico Oficial 2003). Las actividades antropogénicas predominantes son la agricultura, la ganadería (Benke y Cushing 2005) y la pesca comercial (SAGARPA 2004). Los impactos provocados por la agricultura y la ganadería en esta área incluyen la remoción de la vegetación riparia y la contaminación de los cuerpos de agua por el uso de pesticidas y fertilizantes (García de León *et al.* 2005). Referente a la pesca, en los últimos 18 años se ha reportado un decremento en las poblaciones de interés comercial debido posiblemente al uso de artes y técnicas de captura prohibidas, tales como el arponeo y redes de enmalle no reglamentarias (SAGARPA 2004).

Entrevistas. Se realizaron un total de 84 entrevistas dentro del ANP La Vega Escondida de junio a agosto de 2008 utilizando una adaptación de los cuestionarios empleados por Gallo-Reynoso (1997) y Macías-Sánchez (2003). El grupo de entrevistados fue conformado por pobladores del ejido Isleta, ubicando dentro de la reserva, al igual que pescadores comerciales, deportivos y personas trabajando en la periferia de la reserva como: obreros, instructores de velleo, guardaparques y empleados de empresas circundantes. Cada entrevista consistió de 37 preguntas. Las entrevistas cubrieron diversos aspectos relacionados con la biología de la nutria como la percepción de los pobladores sobre el estado actual de esta especie, comportamiento y uso de hábitat.

Mediante estas entrevistas también se detectaron posibles conflictos nutria-humano y la actitud de los entrevistados hacia las nutrias. Otras preguntas realizadas fueron la edad, profesión y tiempo de vivir o visitar el ANP La Vega Escondida.

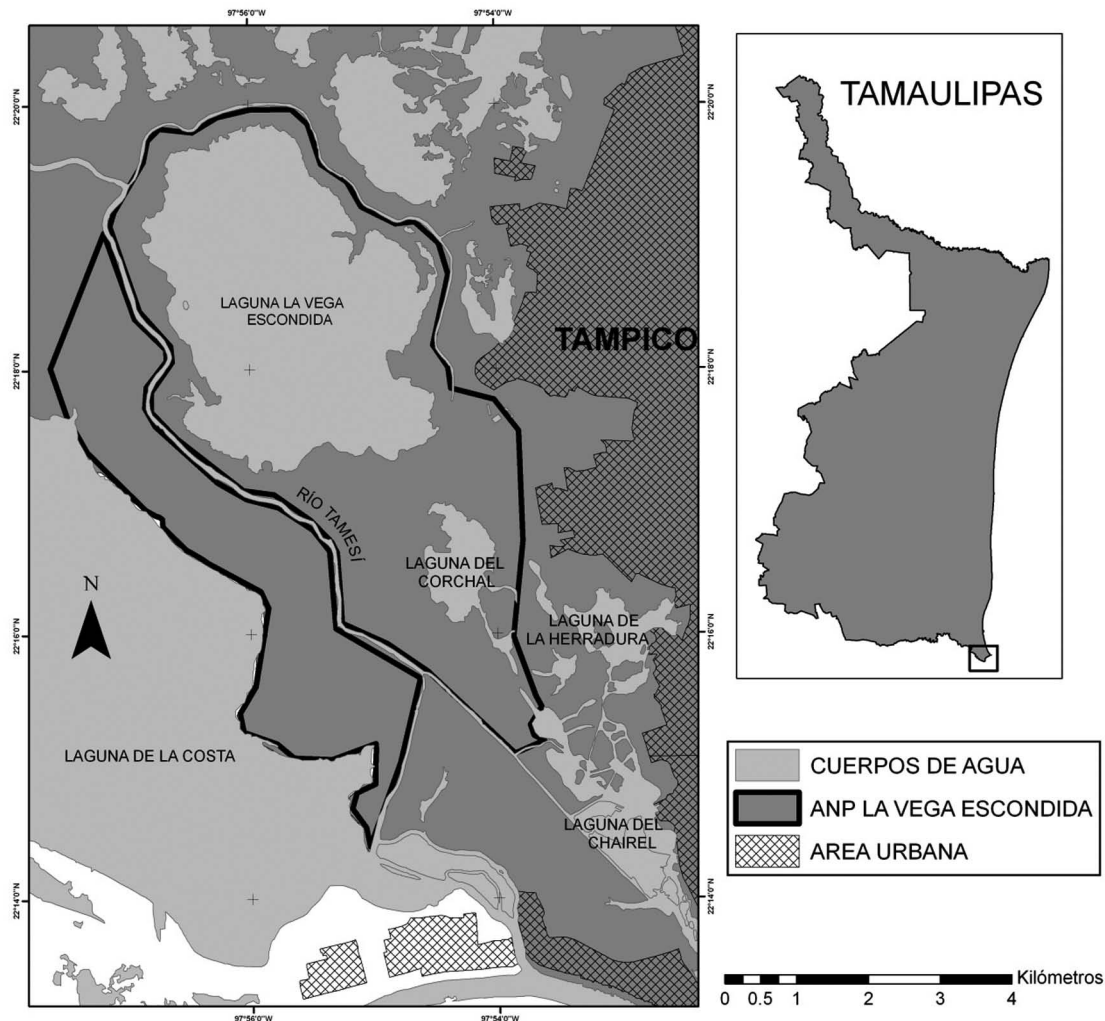


Figura 1. Delta del río Tamesí. El Área Natural Protegida La Vega Escondida, ubicada en Tampico, Tamaulipas, México, se encuentra dentro del contorno negro.

Uso de hábitat. De junio a agosto de 2008 y de febrero a agosto de 2009 se realizaron un total de 74 recorridos en busca de evidencias de nutria (excretas, huellas y comederos) y avistamientos (Carrillo-Rubio y Lafón 2004). La mayoría de los recorridos se llevaron a cabo en lancha debido al terreno constantemente inundado o a la densa vegetación espinosa en ciertas secciones del área de estudio. Éstos se realizaron en la orilla del río, canales y lagunas. Para todas las evidencias de nutria encontradas, se documentaron las coordenadas geográficas por medio de un GPS, fecha y localidad (Macías-Sánchez 2003).

Se registraron las características del sitio (rocas, troncos, palizada cobertura vegetal y la presencia de actividades antropogénicas) de manera similar a estudios realizados en Chihuahua (Carillo-Rubio 2002) y Costa Rica (Spínola-Parallada y Vaughan-Dickhaut 1995). Se prospectaron sitios conspicuos tales como rocas, troncos, raíces prominentes o estructuras artificiales en busca de excretas (Melquist y Hornocker 1979).

Evaluación de hábitat. Durante mayo de 2009 se evaluaron 28 transectos de 100 m de longitud en los sitios donde se hallaron previamente evidencias de nutria. Estos fueron usados como el centro de cada transecto. La zona de estudio se clasificó en tres tipos principales de hábitat: canales, río y lagunas. Para cada transecto se registró la fecha, hora y localidad y se tomaron cuatro fotografías, cada una a 25 m de distancia. Se evaluaron variables cuantitativas, así como, características del terreno y de la cobertura vegetal de orilla (Pardini y Trajano 1999; Carrillo-Rubio y Lafón 2004). La turbidez, la profundidad del agua a 5-10 m de distancia de la orilla y la altura del talud constituyeron las variables cuantitativas. Las actividades antropogénicas tales como construcciones, pesca, agricultura, ganadería y actividades de recreación conformaron las variables cualitativas. En las características del terreno se incluyeron rocas, raíces prominentes, playones de arena, grava, troncos y palizada. Respecto a la vegetación, ésta se clasificó en herbácea, arbustiva y leñosa. La descripción de la orilla se realizó mediante la evaluación espacial de las características del terreno, al igual que las actividades antropogénicas circundantes y la vegetación.

Disponibilidad de peces. Los muestreos de peces se llevaron a cabo durante el 2009 en dos fechas, el primero en temporada de estiaje (2-4 de junio), y el segundo en temporada de lluvias (4-6 agosto). Se empleó una red de 65 m x 2.5 m con tres distintas luces de malla (3.8, 5.1 y 6.4 cm) y una atarraya de 1.5 m de diámetro con 1.3 cm de luz de malla. Se seleccionaron un total de 20 sitios para el muestreo: 10 en hábitat de laguna, 6 en hábitat de río y 4 en hábitat de canal. En cada punto, la red fue extendida por 30 minutos y la atarraya fue lanzada 10 veces aleatoriamente. Se utilizó una balanza portátil para medir el peso y un ictiómetro para la longitud total de cada individuo, el cual fue identificado a nivel especie. Se calcularon la biomasa y la longitud de peces con modificaciones al método empleado por Macías-Sánchez (2003). Para todos los puntos se registraron la fecha y las coordenadas geográficas.

Análisis de datos. De las entrevistas, se seleccionaron 18 preguntas que aportaron la información más significativa. Se emplearon tablas de distribución para indicar el número de respuestas a cada pregunta y su porcentaje correspondiente.

Diez pares de preguntas fueron combinadas mediante la tabulación cruzada (“cross-tabulation”). Para cada par de preguntas, se construyeron hipótesis nulas y alternativas para detectar diferencias significativas mediante la prueba de exacta de Fisher.

Para el uso de hábitat se establecieron a posteriori 16 transectos dentro del área de estudio en las secciones previamente prospectadas para evidencias de nutria. La longitud de los transectos varió de 400 a 1,200 m, con un promedio de 1,640 m respectivamente. Esto debido a que ciertas secciones del área podían prospectarse ampliamente, mientras en las que otras secciones eran de menor extensión o el terreno presentaba irregularidades tales como zonas inundadas o vegetación cerrada. Se empleó un índice de abundancia de rastros para cada tipo de evidencia y en cada tipo de hábitat.

Los índices de abundancia de rastros se calcularon sumando el total de cada evidencia de nutria hallado por transecto, por hábitat y por temporada. Por último se dividió el número de evidencias de nutria halladas en cada transecto entre la longitud de dicho

transecto y entre el número de recorridos realizados en cada transecto por temporada.

Para la evaluación de hábitat, se calcularon los mínimos, máximos y medias de las variables cuantitativas (turbidez, profundidad de 5-10 m de distancia de la orilla y altura del talud). Para las variables cualitativas (actividades antropogénicas), las características del terreno (rocas, troncos, raíces prominentes, grava, playones de arena) y la cobertura vegetal se emplearon porcentajes. Estos se calcularon dividiendo el número de transectos por hábitat con la variable en cuestión, entre el número total de transectos del hábitat correspondiente. Respecto a la vegetación, ésta se clasificó en herbácea, arbustiva y leñosa y la cobertura se calculó utilizando cinco categorías: 0-20%, 21-40%, 41-60%, 61-80% y 81-100%.

En cuanto a la longitud y biomasa de peces, en cada punto de muestreo se clasificó el tipo de hábitat y se registró el número total de peces. Se establecieron tres categorías de longitud: de 0-20 cm, de 21-30 cm y de 31-50 cm. Se calculó el número total de peces por tipo de hábitat y de cada categoría de longitud para los dos muestreos (mayo y agosto). Posteriormente, se procedió a sumar el número de peces de los dos muestreos, clasificándolos con las categorías anteriormente mencionadas. Se utilizó la prueba de ji-cuadrada (χ^2) para detectar diferencias significativas entre el número total de peces en cada categoría de longitud y por hábitat. Para estandarizar el esfuerzo de muestreo realizado, se utilizó la captura por unidad de esfuerzo ("Count catch per unit effort," CPUE). La captura por unidad de esfuerzo para cada tipo de hábitat y categoría de longitud se obtuvo dividiendo el número total de peces de dicha longitud por el tipo de hábitat entre las horas de muestro del hábitat específico. Las horas de muestreo se calcularon dividiendo el número total de muestreos realizados en cada hábitat (20 en laguna, 12 en río y 8 en canal) por el tiempo de cada muestreo (30 min).

En consecuencia, el CPUE inicial fue calculado dividiendo el número total de peces entre 10 horas para laguna, 6 hr para río y 4 hr para canal. El CPUE empleado para el cálculo final en los tres tipos de hábitat fue de 6 horas.

Resultados

Entrevistas. Ochenta y tres personas (99%) confirmaron haber visto nutrias. La mayoría de los avistamientos fueron reportados en lagunas (69%), seguido por el río Tamesí (42%) y los canales (13%). Respecto a la frecuencia de avistamientos, 48 personas (57%) respondieron que estos ocurrían regularmente, y cerca del 50% afirmó que éstos ocurrían por semana. Sin embargo, 36 personas (43%) afirmaron que los avistamientos no ocurrían de manera regular.

Cincuenta y seis personas (67%) confirmaron que el último avistamiento de nutria había ocurrido en el intervalo de un mes de la fecha de la entrevista. El río Tamesí fue el sitio más frecuente de avistamientos ($n = 27$, 32%; $n =$ número de entrevistados), seguido por la Laguna del Chairel ($n = 22$, 26%). Treinta y nueve personas (46%) respondieron que las nutrias eran más comunes anteriormente, 27 (32%) afirmaron no notar diferencia alguna y 10 (12%) contestaron que actualmente se ve un mayor número de nutrias.

Treinta y un personas (37%) confirmaron haber tenido conflictos con nutrias, siendo la mayoría de estos (87%) el robo de peces y el rompimiento de redes.

La mayoría de los entrevistados viven el ejido "La Isleta", se dedican a la pesca comercial o trabajan en las periferias del ANP. Cerca del 80% reportaron visitar

diariamente el área de estudio. Cerca del 70% de los entrevistados ha vivido o visitado el área de estudio entre los últimos 16-60 años.

Los pescadores conformaron más del 70% de los entrevistados, la mayoría de ellos dedicados a la pesca comercial ($n = 47$, 56%), seguido por pesca de subsistencia ($n = 24$, 29%) y pesca deportiva ($n = 2$, 2%). Respecto a sitios para pescar, los más comunes fueron las lagunas (44%) y el río Tamesí (29%).

Setenta y cuatro entrevistados (88%) manifestaron estar a favor de un plan de conservación para las nutrias. Las dos razones más comunes fueron que las nutrias no hacen daño (24%) y que quedan pocas (23%). Otras personas expresaron que las nutrias son animales propios de la región (7%), que son un símbolo de Tampico (5%) y que son carismáticas (3%). Respecto a la edad, 43 años fue el promedio de los entrevistados.

La percepción de las personas respecto a si las nutrias eran más abundantes anteriormente dependió del tiempo que éstas han vivido o visitado el ANP La Vega Escondida [Tabla 1; $\chi^2 = 21.7$; grados de libertad (g. l.). 10; $P = 0.0167$; Prueba Exacta de Fisher = 0.0263]. Las personas que han estado por más de 15 años fueron más propensas a responder que las nutrias eran más abundantes anteriormente.

Tabla 1. Tabulación cruzada del número de entrevistados que respondieron a las preguntas "¿Cuándo se veían más nutrias?" y "tiempo de vivir o visitar el Área Natural Protegida La Vega Escondida," ubicada en Tampico, Tamaulipas, México.

¿Cuándo se veían más nutrias?	Tiempo de vivir o visitar el ANP La Vega Escondida					
	< 6 meses	1-15 años	16-30 años	31-45 años	46-60 años	>60 años
Anteriormente	0	5	11	11	8	3
Ahora	1	0	3	3	2	0
No ha cambiado	0	10	11	5	1	0

Los pescadores fueron el grupo con más conflictos con nutrias (Tabla 2; $\chi^2 = 11.92$; g. l. 4; $P = 0.0179$; Prueba Exacta de Fisher = 0.0033), al igual que las personas que han vivido o visitado el ANP La Vega Escondida por más de 30 años ($\chi^2 = 22.99$; d. f. 6; $P = 0.0008$; Prueba Exacta de Fisher = 0.0003).

Sin embargo, la mayoría de los entrevistados, incluyendo a los pescadores, expresaron una actitud positiva respecto a la conservación de las nutrias ($\chi^2 = 0.32$; d. f. 2; $P = 0.8480$; Prueba Exacta de Fisher = 1.000), al igual que gran parte de las personas que anteriormente tuvieron conflictos tales como rompimiento de redes y robo de peces por parte de las nutrias ($\chi^2 = 0.64$; d. f. 2; $P = 0.72$; Prueba Exacta de Fisher = 1.000).

Uso de hábitat. Durante la temporada de 2008, el índice de abundancia más alto de excretas (0.69) y comederos (1) se registró en los canales. No obstante, la mayor parte de los avistamientos (0.18) al igual que la totalidad de huellas (0.19) se registraron en el río. Para la temporada 2009, los índices más altos de excretas (3.09), avistamientos (0.25) y huellas (1.50) se registraron en canales. No se reportaron comederos en esta temporada (Tabla 3).

Evaluación de hábitat. Respecto a las variables cuantitativas, el promedio más alto para la profundidad del agua fue registrado en hábitat de río (0.43 m). El promedio más bajo para la turbidez fue registrado para los canales y las lagunas (0.30 m). De igual manera, el promedio más alto para altura del talud fue reportado en lagunas (1.20 m; Tabla 5).

En cuanto a las variables cualitativas, las actividades antropogénicas con mayor presencia fueron la agricultura y la ganadería para el río y los canales (90% y 87% de los transectos, respectivamente). Aunado a esto, en todos los transectos de laguna se registraron construcciones tales como casas, carreteras, puentes, torres eléctricas. En la mayor parte de estas construcciones se registró una escasa presencia de nutrias, excepto en los puentes. Esto se debe a que son sitios son frecuentados por pescadores, por lo que con frecuencia hay restos de peces y crustáceos. Las características del terreno con mayor presencia fueron raíces, troncos y palizada. Se registraron raíces en 93% de los transectos de río. Igualmente, en cerca del 70% de los transectos en los tres hábitats se hallaron troncos. La palizada tuvo una presencia alta en canales y lagunas (70% y 100%; Fig. 2). Sólo la vegetación herbácea obtuvo una cobertura de 80-100% en canales y lagunas (65% y 68% de los transectos).

¿Ha tenido problemas con nutrias?	Ocupación/Empleo				
	Pesca comercial	Pesca deportiva	Empleado	Estudiante	Ama de casa
Si	29	0	2	0	0
No	31	1	18	2	1

Tabla 2. Tabulación cruzada del número de entrevistados que respondieron a las preguntas “¿Ha tenido problemas con nutrias?” y “Ocupación o empleo,” en el Área Natural Protegida La Vega Escondida, ubicada en Tampico, Tamaulipas, México.

Disponibilidad de peces. No se encontraron diferencias significativas entre el tipo de hábitat y el número de peces por categoría de longitud para el número total de peces. Los valores más altos para el número total se registraron en las lagunas, seguido del río y los canales. Contrariamente, la CPUE (Count catch per unit effort) más alta fue obtenida en canales para peces de 0-20 cm. En una base de esfuerzo estandarizado (“effort-standardized basis”) en las lagunas se capturó una menor cantidad de peces que en el río y los canales. Las lagunas tuvieron una menor proporción de peces pequeños (0-20 cm), y una mayor proporción de peces medianos (21-20 cm) y grandes (31-50 cm) a comparación de los otros dos tipos de hábitat. Por último, se observó que tanto para el número total de peces como para el CPUE los valores más altos fueron para peces de 0-20 cm (Tabla 5).

Discusión

La información respecto a la percepción del estado actual de la población nutrias en el ANP La Vega Escondida es contrastante. Más del 50% de los entrevistados respondió que las nutrias se ven frecuentemente y el 67% reportó el último avistamiento a menos de un mes de la entrevista. Aunado a esto, la mayoría de los entrevistados frecuenta el área diariamente. Por lo tanto, el número de respuestas sugieren que actualmente la población de nutrias dentro del área de estudio no está sufriendo un impacto negativo. Sin embargo, la mayoría de las personas que han vivido o visitado el área de estudio por más de 15 años contestaron que anteriormente veían más nutrias. Las nutrias son animales sumamente escurridizos, por lo que los avistamientos por sí solos no son confiables para determinar el estatus poblacional (Melquist y Hornocker 1979). Si efectivamente la población de nutrias está disminuyendo, el decremento en las poblaciones de peces en estos humedales podría ser una causa (SAGARPA 2004). La información obtenida no es suficiente evidencia para afirmar que la población de nutrias en el ANP La Vega Escondida este decreciendo, a pesar de que ciertas respuestas así lo sugieran.

Las lagunas cumplen ciertos requerimientos de hábitat tales como una altura del talud favorable con respecto al nivel del agua y una densa cobertura de vegetación herbácea (> 60%). Con una altura favorable, se reduce el riesgo de que se inunde el terreno (Pardini y Trajano 1999). Esto es una variable significativa en el ANP La Vega Escondida, al estar situada en tierras bajas donde las inundaciones ocurren de manera regular. En cuanto a la vegetación herbácea, ésta es un componente importante de las madrigueras de nutria, ya que provee protección (Carrillo-Rubio y Lafón 2004). Por otra parte, en el río se registró una alta presencia de raíces, lo cual constituye otro elemento importante de las madrigueras (Pardini y Trajano 1999). Además, el río tiene la máxima profundidad del agua de 5-10 m de la orilla. Las nutrias del centro-oeste de Chihuahua muestran preferencia por pozas de 0.8-1 m de profundidad, debido a que hay una mayor cantidad de presas disponibles (Carrillo-Rubio y Lafón 2004). La información sugiere que ambos hábitats son áreas potenciales para refugio.

Tabla 3. Índice de abundancia de evidencias de nutria por hábitat y por temporada en el Área Natural Protegida La Vega Escondida, ubicada en Tampico, Tamaulipas, México.

Habitat	2008				2009			
	Excretas	Comederos	Avistamientos	Huellas	Excretas	Comederos	Avistamientos	Huellas
Canal	0.69	1	0	0	3.09	0	0.25	1.5
Río	0	0	0.18	0.19	2.89	0	0	0.21
Laguna	0.22	0	0.07	0	0.22	0	0	0.07

Un mayor número de evidencias, principalmente excretas se hallaron en canales durante las dos temporadas. Los troncos, seguidos de raíces fueron las características predominantes en este hábitat. Diversos estudios demuestran que los troncos se asocian con las letrinas de nutria (Spínola-Parallada y Vaughan-Dickhaut 1995; Swimley *et al.* 1998). Los resultados de esta investigación revelan que los canales fueron el hábitat más utilizado por las nutrias dentro del ANP La Vega Escondida, probablemente debido a una alta presencia de troncos, que son sitios donde estas tienden a dejar sus excretas.

Otra probable causa es que los canales, al tener menor extensión que el hábitat de río y laguna, no han sido sujetos al mismo nivel de impacto antropogénico (construcciones, ganadería, pesca). A pesar de que no hay suficiente información para determinar el impacto real de las actividades humanas dentro del área de estudio, la mayoría de los usuarios concentran su actividad en las lagunas y el río. En consecuencia, probablemente las nutrias se hallan en los canales debido a que es un hábitat menos perturbado.

Respecto a la biomasa y longitud de peces, los tres hábitats son sitios potenciales para la obtención de presas, ya que el mayor número de peces capturados fue en la categoría de 0-20 cm. Sin embargo, al estandarizar el esfuerzo de captura mediante CPUE, se observó una mayor cantidad de peces de 0-20 cm en los canales. En Dinamarca, se ha documentado una preferencia de la nutria eurasiática (*Lutra lutra*) por presas de 9-21 cm (Taastrøm y Jacobsen 1999). Igualmente, se ha reportado la preferencia de nutrias por cazar en áreas cubiertas con tulares en lugar de espacios abiertos (Lanszki *et al.* 2001). En este estudio, los canales, seguido del río son los sitios preferidos para cazar.

Respecto a los conflictos nutria-humano, la información sugiere que estos son eventos aislados y esporádicos, ya que sólo un 37% manifestó haber tenido conflictos con ellas. En general, las nutrias no son vistas como una especie problemática. La mayoría de los entrevistados mostraron una actitud positiva hacia un plan de conservación para las nutrias. Esta actitud positiva se detectó incluso en los pescadores, que fueron el

grupo más afectado por conflictos con nutrias. También se detectó cierta conciencia ecológica ya que al preguntar razones para proteger a las nutrias, la mayoría respondió que quedaban pocas y que estas son parte del entorno natural.

Variables cuantitativas						
	2008			2009		
	Profundidad 5-10 m de la orilla			Profundidad 5-10 m de la orilla		
	Canal	Río	Laguna	Canal	Río	Laguna
Min (m)	0.40	2.30	0.40	0	1.3	1.30
Max (m)	5.20	6.20	2.70	3.80	8.70	3.90
x (m)	2.11	3.98	1.30	2.20	3.33	2.16
	Altura del talud			Altura del talud		
	Canal	Río	Laguna	Canal	Río	Laguna
Min (m)	0	0.05	0.20	0	0.40	0.20
Max (m)	1.00	0.25	1.00	1.00	1.50	2.00
x (m)	2.11	3.98	1.30	2.20	3.33	2.16
	Turbidez			Turbidez		
	Canal	Río	Laguna	Canal	Río	Laguna
Min (m)	0.20	0.20	0.18	0	0.20	0.25
Max (m)	1.24	1.00	1.50	0.46	0.84	0.30
x (m)	0.48	0.13	0.55	0.47	0.79	1.20

Tabla 4. Mínimos, máximos y promedios de las variables cuantitativas (profundidad de 5-10 m de la orilla, altura del talud y turbidez) registrados en hábitat de canal, río y laguna durante el 2008 y 2009 dentro del Área Natural Protegida La Vega Escondida, ubicada en Tampico, Tamaulipas, México. Las unidades están expresadas en metros (m).

Conclusión

La perspectiva de los entrevistados respecto a las nutrias fue positiva, ya que la mayoría se mostró a favor de implementar un plan para su conservación. No obstante, no se ha clarificado el estatus de esta especie dentro del ANP La Vega Escondida. En consecuencia, el futuro de las nutrias permanece incierto, ya que su hábitat se halla impactado por la remoción de la vegetación riparia. De igual manera, las poblaciones de peces en este sistema lagunar han sufrido un decremento.

Las estrategias de conservación de esta especie deberán incluir un programa integral de manejo del ANP La Vega Escondida el cual resalte su importancia como humedal, enfocado a restaurar la vegetación riparia y utilizar a la nutria como emblema. Este estudio indica que las nutrias mostraron una mayor preferencia por marcar sitios con troncos y raíces. De igual manera, las nutrias mostraron cierta tolerancia a las actividades antropogénicas, ya que un gran número de evidencias se hallaron cerca de casas, en puentes y cerca de ganadería. Por lo tanto, el enfoque de conservación de la especie dentro del programa de manejo de la reserva podría ser el de “especie paraguas”. La eficiencia de esta estrategia puede incrementarse al incluir vínculos funcionales de dicha especie con otras especies del mismo ecosistema (Bifulchi y Lodé 2005).

Por otro lado, el río Tamesí es uno de los nuevos candidatos Ramsar para ser designado un humedal de importancia internacional, debido a que anualmente arriban más de 20,000 aves acuáticas. Aproximadamente el 3.6% de las aves que hibernan en México arriban al sistema lagunar del Río Tamesí (Pérez-Arteaga *et al.* 2002). Para las subregiones ambientales del Golfo de México, se ha sugerido el enfoque de ecosistema como herramienta de conservación, el cual explica como los altos niveles tróficos

persisten debido al transporte de nutrientes, sedimentos y materia orgánica (Yañez-Arancibia y Day 2004). Esto debería garantizar la protección del hábitat de la nutria en el área de estudio y sus alrededores.

La organización de talleres orientados a explicar la importancia de los humedales (Macías-Sánchez 2003) y de la nutria como su especie bioindicadora pueden ser otra exitosa herramienta de conservación. Debido a que las nutrias poseen un valor ecológico y cultural para la ciudad de Tampico, los esfuerzos locales de concientización deben situar a esta especie como una de máxima importancia para esta región. De igual manera, se deben incluir tanto las perspectivas como las necesidades de los pobladores del área de estudio para obtener resultados favorables para la conservación de esta especie.

Tabla 5. Número total de peces y por captura por unidad de esfuerzo (CPUE) por seis horas de muestreo en hábitat de laguna, río y canal dentro del Área Natural Protegida La Vega Escondida, ubicada en Tampico, Tamaulipas, México. Las categorías de longitud son de 0-20 cm, de 21-30 cm y de 31-50 cm.

Categoría de longitud	Canal		Río		Laguna	
	# de peces	CPUE	# de peces	CPUE	# de peces	CPUE
0-20 cm	55	82.5	70	70	116	69.6
21-30 cm	18	27	18	18	60	36
31-50 cm	2	3	4	4	13	7.8

Respecto la población de nutrias dentro del ANP, no hay datos contundentes para determinar su estado actual. Sin embargo, factores tales como la destrucción del hábitat, el decremento en la población de peces y la disminución de avistamientos de nutrias en años recientes, sugieren que la población de nutrias en el ANP La Vega Escondida ha sido impactada de manera negativa. Futuras investigaciones acerca de la densidad proporcionarán información significativa acerca del estatus, distribución y uso de hábitat. Se recomienda realizar análisis acerca de la alimentación de las nutrias en esta área, los cuales se han efectuado en otras partes de México (Macías-Sánchez y Aranda 1999) así como de la abundancia de presas potenciales además de peces. Por último, la implementación de radio-telemetría y análisis de ADN. A pesar de ser costosa, la radio-telemetría permite estudiar especies cuyos patrones de actividad son difíciles de observar. Aunado a esto, es posible reconocer individuos, identificar áreas clave y medir el rango hogareño (Johnson y Berkley 1999).

La pesca en los humedales costeros del Golfo de México tiene un alto impacto económico, ya que engloba el 30% de la pesca total del país (Yañez-Arancibia y Day 2004). En los pueblos costeros, constituye cerca del 80% de la economía local. Sin embargo, los recursos pesqueros del Golfo de México han sido sobreexplotados y los humedales se han degradado debido a la destrucción de hábitat, la expansión urbana y la construcción de canales. Es por ello que existe una urgente necesidad de un manejo integral de zonas costeras. La integración de los valores culturales, económicos y ecológicos, así como equilibrio entre la protección ambiental y el desarrollo económico, son la clave a un plan de manejo exitoso (Yañez-Arancibia y Day 2004). El cultivo de varias especies en vez del monocultivo ha resultado exitoso en términos de sostenibilidad en el alto río Lerma (Moctezuma-Malagón *et al.* 2008). Un plan de manejo similar, considerando la problemática ambiental y las necesidades de la población locales,

podría ser implementado dentro del ANP La Vega Escondida. Tampico es el primer destino turístico del estado de Tamaulipas.

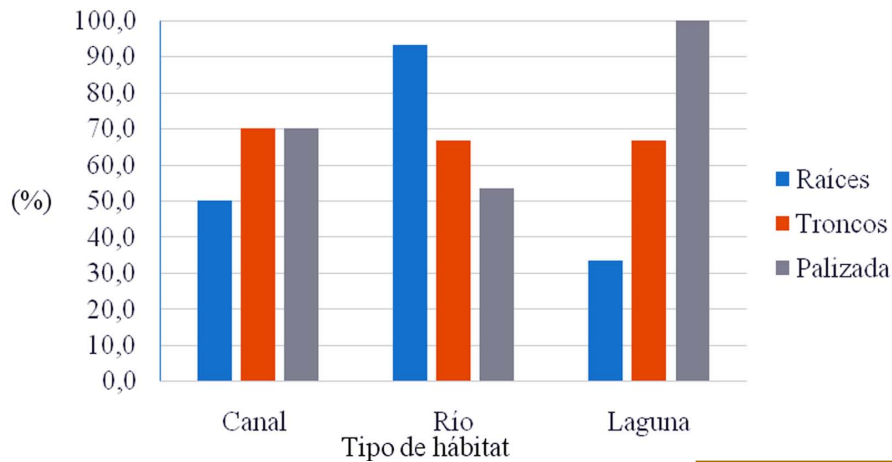


Figura 2. Porcentaje de transectos de los hábitats de canal, río y laguna con raíces, troncos y palizada dentro del Área Natural Protegida, La Vega Escondida, ubicada en Tampico, Tamaulipas, México.

No obstante, el sistema lagunario situado al noroeste de la ciudad no ha sido adecuadamente promocionado (Sánchez-Crispín y Propin-Frejomil 2005). El ANP La Vega Escondida posee potencial para realizar actividades ecoturísticas tales como paseos en lancha, avistamiento de fauna y kayak. Los esfuerzos deben ser orientados hacia la promoción de Tampico como un centro litoral turístico en vez de un destino de playa. El sistema lagunario sería incluido dentro de los elementos hídricos del área, resultando en una mayor diversidad de actividades ofrecidas a los turistas (Sanchez-Crispín y Propin-Frejomil 2005). En conclusión, la conservación de las nutrias en el ANP La Vega Escondida debe ser contemplada dentro de un plan de manejo integral, donde se incluya a la población humana local. Los beneficios ecológicos incluyen un hábitat viable para la nutria y la sensibilización por parte de la sociedad. Los beneficios socioeconómicos producto de este plan serán un incremento en la economía local y una mejor calidad de vida para la población local.

Agradecimientos

Agradecemos a T&E Inc. y al zoológico Gladys Porter de Brownsville, Texas, por su financiamiento durante las dos temporadas de campo. A R. Castro-Grajales y a E. Barragán-Sandoval por su asistencia de campo en las temporadas 2008 y 2009.

Literatura citada

- BENKE, A. C., y C. E. CUSHING (EDS).** 2005. Rivers of North America. Elsevier Academic Press. Boston, EE.UU.
- BIFOLCHI, A., y T. LODÉ.** 2005. Efficiency of conservation shortcuts: an investigation with otters as umbrella species. *Biological Conservation* 126:523-527.
- CARRILLO-RUBIO, E., y A. LAFÓN.** 2004. Neotropical river otter micro-habitat preference in west-central Chihuahua, Mexico. *IUCN Otter Specialist Group* 21:8-11.
- CHÉHEBAR, C.** 1990. Action Plan for Latin American Otters. Pp. 64-73 in *Otters: an action plan for their conservation* (Foster-Turley, P. S., S. Macdonald, y C. Mason eds.). International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. Gland, Suiza.

- DÍAZ-GALLARDO, N. L., L. I. IÑIGUEZ, Y E. SANTANA.** 2007. Ecología y conservación de la nutria (*Lontra longicaudis*) en la cuenca baja del río Ayuquila, Jalisco. Pp. 165-182 in Tópicos en sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos (Sánchez Rojas, G., y A. Rojas Martínez, eds.). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, México.
- FOSTER-TURLEY, P., S. MACDONALD, Y C. MASON (EDS).** 1990. Otters: an action plan for their conservation. Kelvyn Press. Broadview, EE.UU.
- GALLO-REYNOSO, J. P.** 1986. Otters in Mexico. *Journal of the Otter Trust* 1:19-24.
- 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.
- GARCÍA DE LEÓN, F. J., D. GUTIÉRREZ-TIRADO, D. HENDRICKSON, Y H. ESPINOSA-PÉREZ.** 2005. Fish of the continental waters of Tamaulipas: Diversity and conservation status. Pp 136-166 in *Biodiversity, ecosystem, and conservation in Northern Mexico* (Cartron, J. L., G. Ceballos, y R. S. Felger, eds.). Oxford University Press. New York, EE.UU.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA).** 2009. Resultados del II Censo de Población y Vivienda 2005 en http://www.inegi.org.mx/lib/olap/general_ver4/MDXQueryMT.asp?#Regreso&c=10401. Consultado el 3 de junio de 2010
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA).** 2010. Principales tipos de vegetación en <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/datosgeogra/vegfauna/vegetaci.cfm?s=geo&c=947>. Consultado el 3 de junio de 2010
- JOHNSON, S. A., Y K. A. BERKLEY.** 1999. Restoring river otters in Indiana. *Wildlife Society Bulletin* 27:419-427.
- LANSZKI, J., S. KÖRMENDI, C. HAN CZ, Y T. G. MARTIN.** 2001. Examination of some factors affecting selection of fish prey by otters (*Lutra lutra*) living by eutrophic fish ponds. *Journal of Zoology, London* 255:97-103.
- MACÍAS-SÁNCHEZ, S., Y 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.
- 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. Maestría en manejo de fauna silvestre. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México.
- MELQUIST, W. E., Y M. G. HORNOCKER.** 1979. Methods and techniques for studying and censusing river otter populations. Forest, Wildlife, and Range Experiment Station, Technical Report 8. University of Idaho. Moscow, EE.UU.
- MOCTEZUMA-MALAGÓN, A., C. E. GONZÁLEZ-ESQUIVEL, G. DE LA LANZA-ESPINO, Y C. GONZÁLEZ-REBELES ISLAS.** 2008. A methodology for evaluating the sustainability of inland wetland systems. *Aquaculture International* 16:525-537.
- PARDINI, R., Y E. TRAJANO.** 1999. Use of shelters by the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) in an Atlantic forest stream, southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy* 80:600-610.
- PARERA, A.** 1996. Las "nutrias verdaderas" de la Argentina. *Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina* 21:1-37.

- PÉREZ-ARTEAGA, A., K. J. GASTON, Y M. KERSHAW.** 2002. Undesignated sites in Mexico qualifying as wetlands of international importance. *Biological Conservation* 107:47-57.
- PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS.** 2003. Acuerdo municipal mediante el cual se declara Área Natural Protegida clasificada como zona especial sujeta a conservación ecológica al área denominada “La Vega Escondida” ubicada en el municipio de Tampico, Tamaulipas. Miércoles 12 de noviembre de 2003. Ciudad Victoria, México.
- SAGARPA.** 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-033-PESC-2003, Pesca responsable en el sistema lagunar Champayán y Río Tamesí, incluyendo las lagunas Chairrel y La Escondida, ubicados en el Estado de Tamaulipas, especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. *Diario Oficial de la Federación*, Viernes 28 de mayo de 2004. Ciudad de México, México.
- SÁNCHEZ-CRISPÍN, A. ,Y E. PROPIN-FREJOMIL.** 2005. Potencial regional del turismo en la zona metropolitana de Tampico, México. *Cuadernos Geográficos*, Universidad de Granada 37:153-182.
- 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*, Jueves 30 de diciembre de 2010. Ciudad de México, México.
- SPÍNOLA-PARALLADA, R. M., Y C. VAUGHAN-DICKHAUT.** 1995. Abundancia relativa y actividad de marcaje de la nutria neotropical (*Lutra longicaudis*) en Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 4:38-45.
- SWIMLEY, T. J., T. L. SERFASS, R. P. BROOKS, Y W. M. TZILKOWSKI.** 1998. Predicting river otter latrine sites in Pennsylvania. *Wildlife Society Bulletin* 26:836-845.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., Y J. W. DAY.** 2004. Environmental sub-regions in the Gulf of Mexico coastal zone: the ecosystem approach as an integrated management tool. *Ocean and Coastal Management* 47:727-757.
- TAASTRØM, H. M., Y L. JACOBSEN.** 1998. The diet of otters (*Lutra lutra*) in Danish freshwater habitats: comparisons of prey fish populations. *Journal of Zoology*, London 248:1-13.
- WALDEMARIN, H. F., Y ALVARES, R.** 2008. *Lontra longicaudis*. in IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. en <http://www.iucnredlist.org/details/12304/0>. Consultado el 16 de mayo de 2010.

Sometido: 22 de mayo de 2013

Revisado: 25 de julio de 2013

Aceptado: 30 de Julio de 2013

Editor asociado: Juan Pablo Gallo

Diseño gráfico editorial: Gerardo Hernández