

# REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

---

VOLUMEN 11 - 2007

---



Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.





La Asociación Mexicana de Mastozoología (AMMAC) fue fundada en 1984. La AMMAC es una asociación civil que reúne a personas cuyas actividades científicas, profesionales, técnicas, educativas o de afición, están enmarcadas dentro de la mastozoología.

#### **CONSEJO DIRECTIVO PARA EL PERIODO 2006-2008**

Presidente	<b>Eduardo Espinoza Medinilla</b>
Vicepresidente	<b>Sonia Gallina Tesaro</b>
Secretario	<b>Jorge Ortega Reyes</b>
Tesorero	<b>Consuelo Lorenzo Monterrubio</b>

#### **PRESIDENTE HONORARIO-VITALICIO**

**Bernardo Villa Ramírez**

#### **PRESIDENTES ANTERIORES**

**Juan Pablo Gallo**  
1985-1986

**Daniel Navarro**  
1987-1988

**Gerardo Ceballos**  
1989-1990

**Oscar Sánchez**  
1991-1992

**Héctor Arita**  
1993-1994

**Joaquín Arroyo Cabrales**  
1995-1996

**Rodrigo A. Medellín**  
1997-1998

**Alondra Castro Campillo**  
1999-2002

**Marcelo Aranda Sánchez**  
2002-2004

**Eduardo J. Naranjo Piñera**  
2004-2006

## NUESTRA PORTADA

El ratón arborícola (*Peromyscus perfulvus*) es una especie que habita principalmente en los trópicos secos como el bosque tropical subperenifolio, el bosque ripario y el bosque tropical caducifolio de la costa de Jalisco. Construye sus madrigueras en las oquedades de los árboles, aunque también puede hacer sus madrigueras en el suelo. Los estudios realizados con esta especie en la región de Chamela-Cuixmala empleando la técnica de polvos fluorescentes, han permitido conocer que desarrolla actividades tanto a nivel del suelo como en las partes altas de los árboles. Es una especie abundante que no se considera en ninguna categoría de riesgo y su distribución se limita a las costas del Pacífico.

*Peromyscus perfulvus*. Selva mediana subcaducifolia, Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco.

Fotografía: Gerardo Ceballos.

## EDITORIAL

### 10 AÑOS DE LA REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

Con este volumen estamos conmemorando 10 años de la *Revista Mexicana de Mastozoología*. La creación de la *Revista Mexicana de Mastozoología* ha sido uno de los logros más importantes y sobresalientes de la *Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C.* y que ha cumplido de manera muy importante con el objetivo de la difusión del conocimiento científico sobre mamíferos mexicanos.

En un inicio la *Revista Mexicana de Mastozoología* fue creada como un órgano de difusión mediante el cual los especialistas en mamíferos mexicanos tuvieran un foro en el que se dieran a conocer los avances de sus investigaciones, logro que se ha cumplido exitosamente, sin embargo, nos llena de satisfacción que actualmente ya se han publicado artículos de otros países de Latinoamérica. Uno de los aspectos más importantes que hay que resaltar es el contenido tan diverso y de muy buena calidad académica de los manuscritos. En ellos se abarcan más de 24 temas que incluyen temas generales de historia natural, hábitos alimentarios, reproducción y conservación hasta tópicos especializados en conducta, genética, taxonomía y ecología. Durante estos diez años se han publicado 48 artículos y 46 notas, la mayoría de los trabajos referentes a los mamíferos mexicanos pero en los últimos volúmenes se han incorporado estudios de Latinoamérica. Han participado 239 autores y cerca de 50 instituciones que respaldan la calidad científica de los contenidos, y que esto se refleja por que son citados en revistas y libros nacionales e internacionales. Es por esto que queremos reconocer el enorme esfuerzo de los colegas que han colaborado activamente enviando sus manuscritos a la revista y que en ellos vemos la integración y consolidación de grupos de investigación con una larga trayectoria en el estudio de los mamíferos en nuestro país.

La *Revista Mexicana de Mastozoología* ha pasado por momentos difíciles durante su evolución, uno por la falta de suficientes manuscritos para completar un volumen y la otra por la falta de periodicidad, sin embargo, con este volumen se logra finalmente su periodicidad y desde hace varios años contamos con un número adecuado de artículos que nos permiten seleccionar trabajos de mejor calidad científica y de acuerdo a los lineamientos de la revista.

La *Revista Mexicana de Mastozoología* ha crecido enormemente en la calidad científica de sus artículos por lo que ahora es un referente muy importante en otras publicaciones tanto nacionales como internacionales, su consolidación es un hecho,

por lo que la *Revista Mexicana de Mastozoología*, sigue y seguirá siendo la única revista en su género en México.

Dr. Gerardo Ceballos

Biól. Jesús Pacheco R.

*Instituto de Ecología, UNAM, Ciudad Universitaria,  
Apartado Postal 70-275, 04510 México, D. F., México*



## **IN MEMMORIAM**

**DR. TERRY L. YATES**

### **TODA UNA VIDA DEDICADA A LA CIENCIA**

Nuestro querido amigo Terry L. Yates falleció el 11 de diciembre de este año a la edad de 57 años, de cáncer en el cerebro, que combatió con gran entereza desde que se lo diagnosticaron en julio.

Terry, fue un gran naturalista, investigador, maestro, asesor, facilitador de la ciencia y un gran ser humano. Se caracterizó por su amor a la naturaleza, la pasión hacia su trabajo y siempre fue propositivo procurando siempre el bienestar de sus alumnos, a los cuales les llamaba hijos.

Los últimos 29 años de su vida profesional estuvo asociado a la Universidad de Nuevo Mexico, donde fué investigador, curador y director de la colección de

mamíferos, director del Departamento de Biología y Vicepresidente de Investigación y Desarrollo Económico. Terry publicó 125 artículos científicos y dirigió 17 tesis doctorales. Además fungió un tiempo como director de la División de Biología Ambiental y del Programa de Sistemática en Biología de la Academia de Ciencias de Estados Unidos, miembro director de la *American Society of Mammalogists*, Presidente de la Asociación Americana de Colecciones Científicas y Presidente de la Sociedad de Biología Sistemática, entre otros cargos en instituciones y sociedades académicas.

Su vida estuvo dedicada a la sistemática, evolución y filogeografía de mamíferos. Sin embargo, su gran interés por otros temas le permitió trabajar con grupos multidisciplinarios, incluyendo físicos, matemáticos, veterinarios y epidemiólogos, entre otros. La aparición del Síndrome Pulmonar por Hantavirus en Nuevo Mexico en 1993, le permitió al Dr. Yates conformar un equipo multidisciplinario con el cual identificó a la especie reservoria de esta enfermedad emergente.

Estableció varios sitios para los estudios ecológicos y epidemiológicos de largo plazo (LTER) en Nuevo México. Con la integración del equipo, se lograron avances en ecología y modelación matemática de enfermedades infecciosas. Realizó estudios sobre el efecto del cambio climático en las redes tróficas y en la aparición de enfermedades. Sus estudios fueron fundamentales para el desarrollo de teorías de dispersión animal y de infecciones.

En los últimos años de su vida se dedicó por completo a tratar de entender los factores que favorecen la emergencia y la ecología de las enfermedades.

Nunca dejó la pasión por la sistemática, evolución, y sobre todo fumar un puro acompañado de un Whiskey mientras pescaba.

Queremos dejar patente el aprecio y gran afecto por nuestro gran amigo y maestro, que nos deja sus enseñanzas, su amistad, y un enorme vacío.

Gerardo Suzán y Gerardo Ceballos

**PARÁSITOS Y ENFERMEDADES DEL  
VENADO BURA (*Odocoileus hemionus fuliginatus*)  
EN LA PARTE NORTE DE LA SIERRA  
SAN PEDRO MÁRTIR, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO**

JOAQUÍN CONTRERAS<sup>1,2</sup>, ERIC MELLINK<sup>3</sup>, R MARTÍNEZ<sup>1</sup> Y G. MEDINA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California Km. 103 carretera Tijuana-Ensenada, Baja California. México. C.P. 22860

<sup>2</sup> Dirección actual: Calle San Luis # 106, Fracc. Costa Azul, Ensenada, Baja California, México C.P. 22890

<sup>3</sup> Departamento de Biología de la Conservación Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada Carretera Tijuana-Ensenada Km. 107 Ensenada, Baja California C.P. 22860

<sup>4</sup> Instituto de Investigaciones Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California Mexicali, Baja California, México. C.P. 21280  
correo electrónico: emellink@gmail.com

**Resumen:** Durante los años 2001, 2002 y 2003 colectamos muestras de ectoparásitos, tejido sanguíneo y excretas de venados cobrados por cazadores en el norte de la sierra San Pedro Mártir, Baja California. Se colectaron ectoparásitos de 15 venados, lográndose identificar a *Ixodes scapularis*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor occidentalis*, *Dermacentor variabilis*, *Dermacentor albipictus*, *Lipoptena* sp, *Hypoderma lineatum*, *Linognathus vituli* y una larva de especie no identificada de la familia Oestridae. No se detectaron evidencias de nemátodos endoparásitos. Se analizaron los sueros de 12 venados para detectar anticuerpos contra el virus de la enfermedad de lengua azul, anaplasmosis y brucelosis registrando seropositividad a las dos primeras, pero no a brucelosis.

**Palabras clave:** Venado bura, parásitos, enfermedades, enfermedad de lengua azul, anaplasmosis, brucelosis.

**Abstract:** We collected samples of ectoparasites, blood, and feces of mule deer killed by sport hunters in the northern part of the Sierra San Pedro Mártir, Baja California from 2001 to 2003. We identified ectoparasites on 15 deer, which had 9 species of parasitic arthropods: *Ixodes scapularis*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor occidentalis*, *Dermacentor variabilis*, *Dermacentor albipictus*, *Lipoptena* sp, *Hypoderma lineatum*, *Linognathus vituli*, and one Oestridae larvae of unidentified species. We did not find any endoparasites. We analyzed blood serum from 12 deer to detect blue tongue disease, anaplasmosis, and brucellosis, and we found seropositivity to the two first diseases, but not to brucellosis.

**Key words:** Mule deer, extoparasites, disease, blue tongue disease, anaplasmosis, brucellosis.

## INTRODUCCIÓN

En México se cuenta con poca información acerca de parásitos y enfermedades de los animales silvestres y sobre sus implicaciones para las actividades humanas. En Baja California existen estudios zoonosológicos solamente de borrego cimarrón (*Ovis canadensis*). En éstos se detectó seroprevalencia de enfermedades de riesgo para el hombre, como *Leptospira* sp. y el ectima contagioso, y para el ganado, como la enfermedad hemorrágica epizootica (Colodner, 2001). En otro estudio, sobre borrego cimarrón, se determinó la presencia de *Dermacentor variabilis* (López, 1979), una garrapata que es peligrosa porque puede transmitir fiebre maculosa de las Montañas Rocosas (*rickettsia*), babesiosis, anaplasmosis, tularemia (*Francisella tularensis*), fiebre Q (*Coxiella burnetii*) y provocar parálisis de las garrapatas (Allan, 2001b). Se desconoce si estas enfermedades existen en Baja California.

En el noreste de México, en 1988 y 1989, se detectó seroprevalencia de arbovirus tales como el de la estomatitis vesicular de Indiana, encefalitis-mena equina Venezolana II, virus del Río Grande, y estomatitis vesicular de New Jersey así como al cocobacilo *Francisella tularensis*, principalmente en mamíferos pequeños, y anticuerpos contra *Anaplasma marginale* en un venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*; Aguirre et al., 1992). Otro estudio reportó evidencias virológicas de enfermedad de lengua azul en ganado bovino de Baja California (Stott et al., 1989).

En contraparte con la escasa información que se ha generado sobre las enfermedades y parásitos de la fauna silvestre en Baja California, en el estado de California, Estados Unidos de América (EE.UU.), existen muchos estudios sobre el tema. Dado que hay una continuidad biológica entre estos dos estados, dichos estudios pueden sugerir las enfermedades y parásitos a encontrar en Baja California. En un trabajo que cubrió la mayor parte del estado de California, se analizaron sueros de 279 venados cobrados por cazadores. En ellos se encontró prevalencia de anticuerpos de *Anaplasma marginale* (56%), *Borrelia burgdorferi* (31%), enfermedad de lengua azul (virus serotipo 17, 16%), enfermedad viral hemorrágica epizootica (15%), *Coxiella burnetii* (7%) y *Toxoplasma gondii* (7%) (Chomel et al., 1994).

Nuestro estudio se enfocó en el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el ungulado silvestre de más amplia distribución en Baja California (Mellink, 2005) y que comparte gran parte de su hábitat con ganado doméstico bovino, caprino, ovino y equino. Es importante conocer a qué parásitos y enfermedades está expuesto el venado, de manera que se puedan anticipar los posibles riesgos para la ganadería, la fauna silvestre y el hombre y planear acciones zoonosológicas adecuadas. El objetivo del presente estudio fue generar información sobre la presencia de dichas enfermedades y parásitos en venados cazados legalmente en el norte de la Sierra de San Pedro Mártir.

## ÁREA DE ESTUDIO

Las muestras se obtuvieron de venados de vida libre cobrados en la Unidad de Manejo y Conservación de Vida Silvestre (UMA) "El Tepi" (registro de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; SEMARNAP UMA-EX-001-BC). La UMA "El Tepi" corresponde a los terrenos del Ejido del mismo nombre (71,000 hectáreas, 31°04'36" -31°17'47" N, 115°16'31" - 115°44'31" W). Se ubica en la parte norte de la Sierra San Pedro Mártir y colinda al sur con este parque. Dado que la Sierra San Pedro Mártir cruza al Ejido Tepi de sur a norte, este tiene una topografía accidentada. Los puntos más altos dentro de los terrenos del ejido, alcanzan 2600 msnm, y se ubican en los límites del Parque Nacional San Pedro Mártir, y los más bajos (400 msnm) se encuentran en la Laguna Seca, Valle de Santa Clara. Debido a su fuerte gradiente topográfico, y además a que está dividido por el parteaguas peninsular, el ejido tiene cuatro tipos de clima (de acuerdo con la clasificación de Copen, modificado por E. García 1973); esencialmente desértico [(BW(h')hw(x')) en el Este, mediterráneo [BSks], en el Oeste y dos tipos de clima templado (Cs y C(E)s(x')) en el sur.

En concordancia con la variantes climáticas, existen cuatro tipos de vegetación en el ejido (SARH, 1991). El chaparral de montaña es un tipo de vegetación con especies de plantas dominantes como *Adenostoma sparcifolium*, *Adenostoma fasciculata* y *Yucca schidigera*, principalmente en el centro norte y oeste del ejido (38.8% de la superficie). En el matorral xerófilo predominan *Prosopis* sp., *Larrea tridentata*, y *Opuntia* spp. En la parte este del ejido (35.2%), el bosque mixto está compuesto de especies de coníferas como *Pinus jeffreyi*, *P. quadrifolia*, *Juniperus californica* y *Adenostoma* spp, en la parte centro sur (22.9%) y Bosque de coníferas, donde predomina el *Pinus jeffreyi*, en la parte centro sur (1.7%). Existen otras comunidades vegetales ocupando una porción muy pequeña de la superficie del ejido como las de arroyos perennes como el Río San Rafael y en pequeñas ciénegas, donde predominan especies como *Populus* sp., y *Salix* sp. La principal actividad productiva del ejido ha sido la producción de crías de ganado. Sin embargo, la escasez de lluvias en los últimos años ha provocado la muerte y venta del ganado, quedando a la fecha menos de 200 cabezas de ganado bovino y 30 de caballar en el ejido. La actividad que actualmente proporciona mayores ingresos económicos a los ejidatarios es la cosecha de fustes de palmilla (*Yucca schidigera*), que se comercializa como materia prima industrial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares de los que se tomaron las muestras fueron cobrados legalmente por cazadores durante las temporadas cinegéticas 2001-2002 al 2003-2004. A estos cazadores se les capacitó y dotó con un paquete de toma de muestras, que consistió

en un par de guantes de látex; 1 jeringa estéril con capacidad de 10 mililitros y aguja calibre 21 G de 32 milímetros; 1 frasco de plástico estéril con capacidad de 100 mililitros para las muestras de excretas; 2 tubos estériles vacutainer de 5 mililitros, sin anticoagulante; 2 tubos estériles vacutainer de 5 mililitros, con anticoagulante; 1 tubo de plástico con capacidad de 10 mililitros conteniendo una solución de alcohol, agua y glicerina, para preservar ectoparásitos; 1 pluma y; 1 formato para toma de datos en campo.

Inmediatamente después de cobrarse un ejemplar, se tomó muestra de sangre del corazón y arterias principales, utilizando las jeringas de plástico estériles, y se depositó en los tubos estériles tipo «vacutainer,» con y sin anticoagulante (EDTA). De 15 muestras de sangre que se colectaron, 3 muestras se alteraron accidentalmente por hemólisis y no se pudieron analizar.

Se realizó una inspección ocular minuciosa de todo el cuerpo de cada venado cazado. Los ectoparásitos encontrados se colectaron manualmente y se colocaron dentro de los tubos con agua-alcohol-glicerina. Las excretas, se tomaron directamente del intestino grueso, entre los 20 y 50 centímetros anteriores al ano, después de eviscerar al ejemplar y abrir con navaja el intestino, y se depositaron en los contenedores estériles de plástico. Se tomó nota de la apariencia externa de los ejemplares y de sus órganos internos y en algunos casos se tomaron fotografías del proceso de toma de muestras. Todos los recipientes donde se colocaron las muestras se marcaron con la fecha de captura y el nombre del colector. Inmediatamente después de la toma de muestras se llenó el formato con información adicional.

Las muestras de sangre y excretas se guardaron en hieleras en las que se transportaron al laboratorio correspondiente. Siguiendo las recomendaciones de Chomel *et al.* (1994) y Couvillion (1980), las muestras de sangre se procesaron en menos de 36 horas después de su obtención, mientras que los sueros se guardaron en congelador a -20°C grados centígrados, hasta su análisis. Las muestras de excretas se conservaron en hielo hasta su entrega al laboratorio, antes de 48 horas después de su colecta. Los ectoparásitos se entregaron al laboratorio para su identificación al mismo tiempo que las excretas.

Los ectoparásitos de las muestras 1 a la 9, se identificaron en el Laboratorio de Salud Animal de la Dirección General de Sanidad Animal, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, Km. 1.5 de la Carretera Mexicali a San Felipe, s/n, Col. Xochimilco, Mexicali, Baja California), donde se procesaron siguiendo los métodos señalados en la Norma Oficial Mexicana NOM-019-200-1994. Los ectoparásitos de las muestras 10 a la 15 se identificaron en el Laboratorio de Parasitología, del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias de la Universidad Autónoma de Baja California (carretera a San Felipe Km 3, Fraccionamiento Campestre, Mexicali, Baja California) siguiendo el mismo método. Las excretas se analizaron en busca de evidencias de nemátodos endoparásitos en el

Laboratorio de Salud Animal de la Dirección General de Sanidad Animal, mediante el método MacMaster.

Las muestras de sangre se analizaron en el Laboratorio de Diagnóstico de Tuberculosis y Brucelosis del Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, de la Universidad Autónoma de Baja California. Para la detección de anticuerpos contra *Anaplasma marginale* se utilizó el paquete de identificación por ELISA competitivo, Anaplasma Antibody Test Kit cELISA (VMRD Inc. WA) tomando un valor mayor al 30% de inhibición de la reacción de un anticuerpo monoclonal acoplado a la peroxidasa de rábano con el antígeno fijado en los pocillos de las placas de ELISA, como un caso seropositivo, tal como recomienda el proveedor; para detectar seropositividad a la enfermedad de lengua azul, se utilizó el paquete de identificación por ELISA competitivo Bluetongue Virus Antibody Test Kit cELISA (VMRD Inc. WA) tomando un valor mayor al 50% de inhibición de la reacción de un anticuerpo monoclonal acoplado a la peroxidasa de rábano con el antígeno fijado en los pocillos de las placas de ELISA, como un caso seropositivo, también, tal como recomienda el proveedor; Para la detección de anticuerpos contra Brucelosis, se realizaron pruebas de aglutinación tarjeta y rivanol, de acuerdo con la NOM -041-200-1995 y con los procedimientos marcados en el manual de procedimientos de laboratorio INDRE/SAGARPA (Hernández *et al.*, 1996), utilizando el reactivo rosa de bengala y ABA TEST Rivanol de la Productora Nacional de Biológicos Veterinarios. Además se buscó ADN de *Brucella* sp. en testículos, mediante el método de PCR (Vemulapalli *et al.*, 1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Ectoparásitos

Se obtuvieron 9 especies de ectoparásitos, de cinco familias y dos clases taxonómicas, de los venados muestreados (Cuadro 1).

La garrapata hembra adulta del género *Ixodes* colectada fue identificada en el Laboratorio de Salud Animal, de la Dirección de Salud Animal en Mexicali, Baja California, y confirmada en el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (SENASICA) el 5 de abril del 2003, como *I. scapularis*. Es extraña la identificación de *I. scapularis* en esta región, ya que esta es una garrapata ampliamente distribuida en el noreste, este y centro norte de los EE.UU., pero no en el oeste de Norteamérica, donde la única especie reportada es *I. pacificus* (Furman y Loomis, 1984; Dennis *et al.*, 1998). Ambas garrapatas son muy similares. El ejemplar no se pudo recuperar para su verificación en otros laboratorios, por lo que no se puede definir si hubo una confusión, o si *I. scapularis* se ha introducido a la región, quizás por medio de movimientos de ganado, quedando por dilucidar esta cuestión en trabajos

Cuadro 1. Ectoparásitos de machos de venados bura (*Odocoileus hemionus*) del Ejido Tepi, Baja California, México. 2001-2004.

Familia	Especie	Identificados Positivos / Ejemplares muestreados	Prevalencia (%)
Aracnidae: Acari			
Ixodidea	<i>Ixodes</i> sp.	3 / 15	20
Ixodidea	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	3 / 15	20
Ixodidea	<i>Dermacentor occidentalis</i>	11 / 15	73
Ixodidea	<i>Dermacentor variabilis</i>	1 / 15	6.67
Ixodidea	<i>Dermacentor albipictus</i>	3 / 15	20
Insecta: Diptera			
Hippoboscidae	<i>Lipoptena</i> sp	12 / 15	80
Oestridae	<i>Hypoderma lineatum</i>	1 / 15	6.67
Oestridae	Especie no identificada	1 / 15	6.67
Insecta: Anoplura			
Haematopinidae	<i>Linognathus vituli</i>	1 / 15	6.67

posteriores. Estas dos especies de *Ixodes* pueden transmitir Enfermedad de Lyme y tularemia, e *I. scapularis* adicionalmente babesiosis, erliquiosis humana y anaplasmosis entre otras. *Ixodes pacificus* también puede transmitir rickettsias del grupo de las enfermedades maculosas, erliquiosis equina y se le implica en la transmisión de anaplasmosis (Allan, 2001b).

*Ixodes scapularis* tiene un amplio rango de hospederos, entre los que se pueden mencionar al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), ardillas (*Sciurus*, *Tamiasciurus*), mapaches (*Procyon lotor*), zariguellas (*Didelphys marsupiales*), Zorras (*Vulpes vulpes* y *Urocyon cinereargentatus*), coyote (*Canis latrans*), lobo (*Canis lupus*), gato montés (*Felis rufus*), y animales domésticos como gato, ganado bovino, perro, cabra, caballos, mula, ovinos y porcinos, y el hombre, entre otros (Allan, 2001b)

*Ixodes pacificus* tiene muchos hospederos, incluyendo el venado bura (*Odocoileus hemionus columbianus*), ratones (*Peromyscus spp*, *Perognathus spp* y *Zapus spp*), ratas (*Neotoma spp*), ardillas (*Spermophilus spp*, *Tamiasciurus spp* y *Eutamias spp*), lobo (*Canis lupus*), puma (*Puma concolor*), gato montés (*Lynx rufus*), coyote (*Canis latrans*), lagomorfos (*Sylvilagus spp* y *Lepus spp*), musarañas y topos (*Sorex spp* y *Scapanus spp*), comadreja (*Mustela spp*), fauna doméstica (burros, gatos, reses, perros, cabras, caballos y mulas) y el hombre (Allan, 2001b). Los estados inmaduros de esta especie se encuentran comúnmente sobre lagartijas de los géneros

*Gerrhonotus* y *Sceloporus*, así como en aves que habitan en el suelo y roedores pequeños y lagomorfos (Furman y Loomis, 1984). Esta garrapata es capaz de transmitir la enfermedad de Lyme, tularemia, erliquiosis y se le implica en la transmisión de anaplasmosis, erliquiosis equina y rickettsias del grupo de la fiebre maculosa de las Montañas Rocosas, y parálisis de las garrapatas (Allan, 2001b).

*Rhipicephalus sanguineus* tiene una distribución mundial, pero es más frecuente en climas templados. Es la garrapata más común en perros y en las infestaciones de casas (Rhodes y Norment, 1979). Esta garrapata es transmisora de varias enfermedades: *Babesia canis*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma marginale*, *Hepatozoon canis*, fiebre maculosa de las Montañas Rocosas, haemobartonellosis, tularemia, y parálisis de las garrapatas (Allan, 2001b).

*Dermacentor occidentalis* es una de las garrapatas más ampliamente distribuidas en California excepto en las áreas desérticas. Otras áreas donde se le ha colectado son los estados de Oregon, EE.UU. y Baja California, México (Furman y Loomis, 1984). Cuando es subadulto se alimenta de la sangre de roedores, especialmente ardillas, y como adulto de la de ganado bovino, equinos, venados y, raramente, el hombre. Es una garrapata vector de enfermedades zoonóticas como la tularemia, y es capaz de transmitir fiebre de Colorado (Allan, 2001b). También es vector de *Anaplasma marginale* que tuvo una seropositividad de 56% en venados en el sur de California (Chomel *et al.*, 1994).

*Dermacentor variabilis* se distribuye principalmente en el este de los Estados Unidos de Norteamérica (Kocan y Kocan, 1991; Allan, 2001b). Se reportó esta especie sobre los 12 borregos cimarrones cobrados durante los años 1976 y 1978, en las localidades Arroyo Grande, Matomí y Sierra San Pedro Mártir en Baja California (López, 1979). Este ectoparásito tiene muchos hospederos, con sus estados inmaduros alimentándose sobre pequeños mamíferos y sus adultos sobre mamíferos grandes. Se puede encontrar sobre animales domésticos como ganado bovino, perros, gatos, caballos, mulas, cerdos, borregos, así como sobre el hombre (Allan, 2001b). Esta especie es capaz de transmitir fiebre maculosa de las Montañas Rocosas, babesiosis, anaplasmosis, tularemia, fiebre Q y parálisis de las garrapatas (Allan, 2001b).

*Dermacentor albipictus* se distribuye en el norte, este y oeste de los EE.UU. y en Canadá. Es una especie que requiere de un solo hospedero para completar su ciclo biológico y solamente las hembras grávidas se desprenden y caen al suelo. Se alimentan principalmente sobre equinos y cérvidos, pero también sobre otros animales domésticos como ganado bovino, caballos, mulas, gatos y raramente sobre el hombre. Puede provocar parálisis de las garrapatas y se le implica en la transmisión de anaplasmosis (Allan, 2001b).

Las moscas *Lipoptena* sp. son ectoparásitos en su estado de adulto y se alimentan de sangre de sus hospederos, frecuentemente cérvidos, y *Lipoptena depressa* se encuentra generalmente sobre venado bura (Allan, 2001a). Existe poca

información sobre los efectos que puedan causar a sus hospederos (Allan, 2001a), aunque Strickland *et al.* (1981) sugiere que infestaciones de *Lipoptena* podrían provocarles anemia o daños físicos.

*Hypoderma lineatum* parasita a diversos animales, incluyendo animales domésticos. En el ganado bovino, las larvas del último instar provocan tumores debajo de la piel, principalmente en el lomo (Borror y White, 1970). Cuando las moscas de esta especie se acercan al ganado a poner sus huevecillos, éste se pone nervioso y trata de escapar (Metcalf y Flint, 1979). Debido a que el ataque es persistente, los animales son constantemente irritados y no se alimentan suficientemente, lo que se refleja en una importante pérdida de peso y decremento en la producción de leche. Cuando son atacados por estas moscas, el ganado puede herirse solo y dañar su piel. Es posible que *Hypoderma* no alcance a completar su ciclo biológico en el venado, o que no sea común, pues en una consulta con cazadores que, en conjunto han cobrado más de 300 venados en Baja California ninguno recordó haber observado los síntomas ocasionados por larvas de esta especie.

Los únicos oestros que se han encontrado infestando venado buro en el oeste de Norteamérica son *Cephenemya jellisoni* y *Cephenemya alicata* (Hibler, 1981; vea también a Weber, 1992). Estos son Dípteros larvíparos que utilizan a los cérvidos como hospederos de sus fases larvales. Ocasionalmente estos parásitos llegan a ocasionar la muerte de sus hospederos, al penetrar la cavidad craneal (Johnson *et al.* en Coldwell (2001) pero, en general se han reportado pocos síntomas asociados con infestaciones (Colwell, 2001). Las infestaciones de este díptero sobre venado bura presentan una prevalencia que va del 25 al 95%, dependiendo del año y las condiciones ambientales, y no es raro encontrar infestaciones fuertes, tanto sobre venados saludables, como sobre venados débiles (Hibler, 1981). En nuestro estudio no a todas las cabezas de los ejemplares se les revisaron los senos frontales y las bolsas retrofaríngeas.

*Linognathus vituli* es un piojo de distribución mundial (Durden, 2001). Uno de sus hospederos es el ganado vacuno, en el que infesta con mayor intensidad a los becerros, pero también se encuentra sobre venado. No se conocen sus efectos sobre los venados, pero sobre bovinos domésticos estos pequeños ectoparásitos pueden presentarse en miles o decenas de miles. Los piquetes que ocasionan estos piojos al alimentarse, provocan irritación, y el ganado infestado se ocasiona peladuras y golpes al frotarse con lo que encuentra para aliviar el ardor. Los animales afectados están predispuestos a ser atacados por otras enfermedades. La pérdida de sangre causada por este parásito puede provocar anemia y esta anemia causar abortos, y en algunas ocasiones de muy alta infestación este piojo llega a ocasionar la muerte (Mock, 1999).

### Endoparásitos

En las 15 muestras de excretas que se analizaron no se encontraron evidencias de nemátodos endoparásitos detectables por el método de Mac Master. Ello sugiere, en primera instancia, que las poblaciones de venado están por debajo de la capacidad de sustento del hábitat, ya que cuando se acercan a esta nivel aumentan sus cargas parasitarias, cuando menos del abomaso (Eve y Kellogs, 1977). Al mismo tiempo, no teniendo cargas endoparasitarias, los venados no representan un problema agropecuario potencial, en este contexto.

### Enfermedades

Se detectaron anticuerpos contra la enfermedad de lengua azul y *Anaplasma spp.*, pero no contra *Brucella abortus* (Cuadro 2). La seroprevalencia de las enfermedades encontradas fue muy similar a la reportada para venados en California (Chomel *et al.*, 1994). *Anaplasma*, con 56 % de seroprevalencia en California y 66 % en Baja California, y enfermedad de lengua azul, con 16 % y 8.33 %, respectivamente.

*Anaplasma marginale* puede transmitirse entre el ganado doméstico y los venados por muchos ectoparásitos, incluyendo los que nosotros detectamos: *Dermacentor albipictus*, *Dermacentor occidentalis*, *Dermacentor variabilis*, *Ixodes pacificus* o *Rhipicephalus sanguineus* (Davidson y Goff, 2001). La anaplasmosis puede también estarse transmitiendo entre el ganado doméstico, venados) y borregos cimarrones por medio de la garrapata *Dermacentor occidentalis*, tal como se ha sugerido en otros sitios (Jessup *et al.*, 1993), debido a que coexisten estas tres especies en partes del área de estudio.

Cuadro 2. Seroprevalencia de enfermedades en venado bura (*Odocoileus hemionus*) del Ejido Tepi, Baja California. 2001-2004.

Enfermedad	Número de muestras	Positivas	Negativas	Sospechosas	Seroprevalencia
Anaplasmosis	12	8	4	0	66.67%
Lengua Azul	12	1	11	0	8.33%
Brucelosis	12	0	12	1	0%

La enfermedad de lengua azul fue identificada positivamente en 1 muestra de 12 analizadas. Esta enfermedad es causa de preocupación, pues representa un riesgo para la fauna silvestre (Howert *et al.*, 2001), incluyendo el venado cola blanca, el berrendo (*Antilocapra americana*) y el borrego cimarrón (Thorne *et al.* en Patton *et al.*, 1994). Se piensa que la misma puede ser parcialmente responsable de la desaparición del borrego cimarrón de ciertas regiones de Texas (Robinson *et al.*, 1967) y que puede ser una causa significativa de enfermedad en el venado cola prieta en California (Chomel *et al.*, 1994; Jessup *et al.* en Patton *et al.*, 1994).

El principal vector de esta enfermedad en Norteamérica es el mosquito *Culicoides variipennis* (Díptera: Ceratopogonidae; Thomas 1981). El virus causante de la enfermedad se replica en las glándulas salivales de este insecto, sin haber transmisión transovárica, por lo que se presume que el virus pasa el invierno (dado que no hay mosquitos) en los rumiantes (Valero, 1986). *Culicoides* spp. se encuentran ampliamente distribuidos, sobre todo donde se encuentran cuerpos de agua, ya que en su fase larvaria son acuáticos (Borror y White, 1970). En Baja California esta enfermedad podría transmitirse entre el venado y el borrego cimarrón, de manera similar a lo que ocurre en el sur de California (Bradley, 1992). Es también una enfermedad de alto riesgo para el ganado, y en Baja California, 76% de 70 muestras de suero tomadas de ganado bovino fueron positivas a anticuerpos contra enfermedad de lengua azul (Stott *et al.*, 1989).

En este estudio no encontramos seropositividad a Brucelosis. Sin embargo, dado que es una enfermedad muy importante para el ganado y para la salud humana y se encuentra presente en el ganado lechero del estado, es importante continuarse monitoreando en fauna silvestre, sobre todo en zonas de incidencia de la enfermedad en ganado bovino.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Encontrar en Baja California los mismos ectopitos y evidencias de dos enfermedades reportadas en California refleja la continuidad biológica entre ambos estados, por compartir parte de una misma región biogeográfica. Esto sugiere que puede encontrarse en Baja California otras enfermedades de alto riesgo no evaluadas aquí, como la enfermedad de Lyme y la bartonelosis, de las cuales se encuentran sus vectores y hospederos. Ambas pueden ocasionar serios problemas de salud humana. Es recomendable buscar evidencias de estas dos enfermedades en especies de Baja California. También es conveniente desarrollar un programa de capacitación básico dirigido al personal médico sobre el diagnóstico y tratamiento de estas enfermedades.

Se requieren más estudios para determinar si las enfermedades lengua azul y anaplasmosis están afectando a la población de venado en Baja California, ya que mediante este trabajo solamente se comprobó su seroprevalencia, pero no sus

repercusiones poblacionales. También se requiere estudiar su comportamiento en el ganado doméstico y borrego cimarrón al existir en el hábitat vectores que son capaces de transmitir estas enfermedades entre ellos.

Los resultados indican que los venados tienen una carga de ectoparásitos y enfermedades que podrían estar compartiendo con el ganado doméstico que comparte su hábitat, ya que la mayor parte de los ectoparásitos encontrados sobre venado, también pueden usar como hospedero al ganado bovino, ovino, caprino, caballar, gatos y perros. Las evidencias de anaplasmosis y lengua azul en venado, significan que el ganado doméstico también está expuesto a ellas, por lo que pueden estarse registrando pérdidas de ganado, aunque no hay reportes publicados al respecto. El área de estudio de nuestro trabajo comprendió solo una pequeña fracción del estado de Baja California por lo que se requiere ampliar la investigación a otras áreas y especies de fauna silvestre.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue apoyado con recursos del Sistema de Investigación Estatal (Sistema Educativo del Estado de Baja California y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, proyecto 009 DA, del año 2002). Humberto Lafarga, Ricardo Ortíz, Jesús Alfonso Moraila, José León, José Pérez y Joaquín Contreras Domínguez ayudaron a coleccionar las muestras, Iván Lucero apoyó en el procesamiento de las muestras de sangre, Yolanda González Medina y Sergio Cueto ayudaron en la identificación de ectoparásitos. Gerardo Suzan y Manuel Weber hicieron numerosas aportaciones al escrito.

### LITERATURA CITADA

- Aguirre A.A., R.G. McLean, R.S. Cook y T.J. Quan. 1992. Serologic Survey for Selected Arboviruses and Other Potential Pathogens in Wildlife from México. *Journal of Wildlife Diseases*, 28:435-442.
- Allan, S.A. 2001a. Biting Flies (Class Insecta: Order Diptera). Pp. 18-45, en: *Parasitic diseases of wild mammals*. (W.M. Samuel, M.J. Pybus y A.A. Kocan, eds.) 2da ed. Iowa State University Press. Ames.
- Allan, S.A. 2001b. Ticks (Class Arácnida: Order Acarina). Pp. 72-106, en: *Parasitic diseases of wild mammals*. (W.M. Samuel, M.J. Pybus y A.A. Kocan, eds.) 2da ed. Iowa State University Press. Ames.
- Borror, D.J. y R.E. White. 1970. *A field Guide to Insects. America north of Mexico*. Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin. Boston.
- Bradley, A.M., C.E. Dada. 1992. Spatial and Seasonal Distribution of Potential Vectors of Hemorrhagic Disease Viruses to Peninsular Bighorn Sheep in the Santa Rosa Mountains of Southern California. *Journal of Wildlife Diseases*, 28:192-205.

- Chomel, B.B., M.L. Carniciu, R.W. Castelli, T.M. Work y D.A. Jessup. 1994. Antibody prevalence of eight ruminant infectious diseases in California Mule and Black-Tailed deer (*Odocoileus hemionus*). *Journal of Wildlife Diseases*, 30:51-59.
- Colwell, D.D. 2001. Bot Flies and Warble Flies (Order Diptera: Family Oestridae). Pp. 46-71, *en: Parasitic diseases of wild mammals*. (W.M. Samuel, M.J. Pybus y A.A. Kocan, eds.) 2da ed. Iowa State University Press. Ames.
- Colodner, Ch.A. 2001. *Evaluación del Estado de Salud de la Población de Borrego Cimarrón (Ovis canadensis cremonobates Elliot, 1903) en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México*. Tesis de Licenciatura en Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- Couvillion, Ch.E., E.W. Jenney, J.E. Pearson y M.E. Coker. 1980. Survey of Antibodies to viruses of Bovine Virus Diarrhea, Bluetongue, and Epizootic Hemorrhagic Disease in Hunter-Killed Mule Deer in New Mexico. *JAVMA*, 177:790-791.
- Davidson, W.R. y W.L. Goff. 2001. Order Riccettsiales. Pp. 455-477, *en: Infectious Diseases of Wild Mammals*. (S.E. Williams y I.K. Barker, eds.) 3ra ed. Iowa State Press. Ames.
- Dennis, D.T., T.S. Nekomoto, J.C. Victor, W.S. Paul y J. Piesman. 1998. Reported distribution of *Ixodes scapularis* and *Ixodes pacificus* (Acari: Ixodidae) in the United States. *Journal of Medical Entomology*, 35:629-638.
- Durden, L.A. 2001. Lice (Phthiraptera). Pp. 3-17, *en: Parasitic diseases of wild mammals*. (W.M. Samuel, M.J. Pybus y A.A. Kocan, eds.) 2da ed. Iowa State University Press. Ames.
- Eve, J.H. y F.E. Kellogs. 1977. Management implications of abomasal parasites in southeastern white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, 41:169-177.
- Furman, D.P. y E.C. Loomis. 1984. The Ticks of California. *Bulletin of the California Insect Survey*, 25:1-239.
- García E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Hernández M.I., F.G. Peña y X. Betancourt. 1996. *Manual de Procedimientos de Laboratorio INDRE/SAGAR: Brucellosis*. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos. México, D.F.
- Hibler, Ch.P. 1981. Diseases, en Mule and Black-Tailed of North America. Pp. 129-155, *en: Mule and black-tailed deer of North America*. (O.C. Wallmo, ed.) University of Nebraska Press.
- Howert, E.W., D.E. Stallknecht y P.D. Kirkland. 2001. Bluetongue, Epizootic Hemorrhagic Disease, and other Orbivirus-Related Diseases. Pp. 77-97, *en: Infectious Diseases of Wild Mammals*. (S.E. Williams y I.K. Barker, eds.) 3ra ed. Iowa State University Press. Ames.
- Jessup D.A., W.L. Goff, D. Stiller, M.N. Oliver, V.C. Bleich y W.M. Boyce. 1993. A retrospective serologic survey for Anaplasma spp. infection in three bighorn sheep (*Ovis canadensis*) populations in California. *Journal of Wildlife Diseases*, 29:547-554.
- Kocan, A.A. y K.M. Kocan. 1991. Tick transmitted protozoan diseases of wildlife in North America. *Bulletin of the Society Vector Ecology*, 16:94-108.
- López, F.M. 1979 Ecto and Endoparasites of the Desert Bighorn (*Ovis Canadensis cremonobates*) in Northern Baja California, Mexico. *Desert Bighorn Council Transactions*, 23:78.

- Mellink, E. 2005. El Venado Bura de Baja California. Pp. 353-362, en: *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa*. (V. Sánchez-Cordero y R.A. Medellín, eds.). Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM, México, D.F.
- Metcalf C.L. y W.P. Flint. 1979 *Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control*. Compañía Editorial Continental, S.A. México.
- Mock, D.E. 1999. Lice on Beef Cattle. Pp. 1-4, en: *Beef Cattle Handbook*. MidWest Plan Service of Ames, Iowa State University, Ames.
- Patton, J.F., T.M. Work, D.A. Jessup, S.K. Hietala, M.N. Oliver y N.J. Maciachian. 1994. Serologic Detection of Bluetongue Virus Infection of Black-Tailed Deer: Comparison of Serum Neutralization, Agar Gel Immunodiffusion, and Competitive ELISA Assays. *Journal of Wildlife Diseases*, 30:99-102.
- Rhodes, A.R. y E. Norment. 1979. Hosts of *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in northern Mississippi, USA. *Journal of Medical Entomology*, 16:488-492.
- Robinson R.M., T.L. Hailey, C.W. Livingston y J.W. Thomas. 1967. Bluetongue in the Desert Bighorn Sheep. *Journal of Wildlife Management*, 31:165-168.
- SARH. 1991. *Estudio para determinar el coeficiente de agostadero del Ejido Ganadero "Tep."*, Comisión Técnica Determinadora de Coeficientes de Agostadero. Distrito de Desarrollo Rural 001, Ensenada B.C.
- Stott J.L., M. Blanchard-Channell, B.I. Osburn, H.P. Riemann y R.C. Obeso. 1989. Serologic and Virologic Evidence of Bluetongue virus infection in Cattle and Sheep in México. *American Journal of Veterinary Research*, 50:335-340.
- Strickland, R.K., R.R. Gerish y J.S. Smith. 1981. Arthropods. Pp. 363-389, en: *Diseases and parasites of white tailed deer*. (W.R. Davidson, F.A. Hayes, V.F. Nettles y F.F. Kellogg, eds.). Tall Timbers Research Station. Tallahassee, Florida.
- Thomas, F.C. 1981. Hemorrhagic disease. Pp. 87-96, en: *Diseases and parasites of white-tailed deer*. (W.R. Davidson, F.A. Hayes, V.F. Nettles, y F.E. Kellogg, eds.). Tall Timber Research Station Miscellaneous Publication Number 7, Tallahassee, Florida.
- Valero, E.G. 1986. Lengua Azul. Pp. 355-358, en: *Principales enfermedades de los ovinos y caprinos*. (P. Pijoan y J. Tortora, eds.). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, UNAM. México, D.F.
- Vemulapalli R., J.R. McQuiston, G.G. Schurig, N. Sriranganathan, S.M. Halling y S.M. Boyle. 1999. Identification of an IS711 Element Interrupting the wboA Gene of *Brucella abortus* Vaccine Strain RB51 and a PCR Assay to Distinguish Strain RB51 from Other *Brucella* Species and Strains. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, 6:760-764.
- Weber, M. 1992. Valoración clínica del efecto de la Ivermectina contra *Cephenemyia spp.* en venados cola blanca. *Veterinaria México*, 23:40-44.

# USO DE HÁBITAT DE ROEDORES ARBORÍCOLAS EN LA SELVA SECA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA CHAMELA - CUIXMALA, JALISCO

YOLANDA DOMÍNGUEZ-CASTELLANOS, FELIPE PIMENTEL L.  
Y GERARDO CEBALLOS

*Instituto de Ecología, UNAM. Ciudad Universitaria, Apdo. Postal 70-275, 04510  
México, D. F. correo electrónico: yodoca@ecologia.unam.mx*

**Resumen:** Los bosques tropicales son sitios estructuralmente complejos, con una alta diversidad de especies de roedores, que incluyen especies terrestres y arborícolas. En las selvas secas de México, que mantienen una alta concentración de especies endémicas, se desconoce como usan diferentes tipos de hábitat en diferentes épocas del año. En este estudio evaluamos el uso de hábitat de los roedores arborícolas de la selva seca y selva mediana de la reserva de la biosfera Chamela – Cuixmala en la costa central de Jalisco. El muestreo se realizó en dos temporadas y en los dos tipos de hábitat. Se utilizó la técnica de polvos fluorescentes para evaluar el uso de hábitat., que consiste en marcarlos con los polvos fluorescentes. Una vez capturados y marcados se realizó un seguimiento del rastro y se hizo un mapa del área recorrida. Se capturaron 149 individuos de cuatro especies de roedores y un marsupial obteniendo 136 rastros. *Osgoodomys banderanus* y *Peromyscus perfulvus* fueron las especies más abundantes. En recorridos, las especies se desplazaron más veces en el suelo durante secas y en árboles tanto en secas como en lluvias. Se empleó una clasificación de los cuatro tipos de uso de hábitat, en secas, los roedores utilizaron el hábitat para buscar recursos, mientras que en lluvias, los roedores sólo buscaron refugio y escaparon de los depredadores. Las especies arborícolas presentaron uso diferencial del hábitat tanto por selvas como por temporadas y aprovecharon los recursos disponibles para poder sobrevivir dando una repartición de recursos y una selección espacial del hábitat para la coexistencia de las especies.

**Palabras clave:** Uso de hábitat, polvos fluorescentes, roedores, Chamela, Jalisco.

**Abstract:** The tropical dry forests are structurally complex sites that allow the establishment of a high diversity of species. We evaluated the habitat use of arboreal rodents in Chamela, Jalisco. The sampling was realized in two seasons and in both forests (the tropical semideciduous forest and the tropical dry forest). There was in use the fluorescent powders for the use of habitat, likewise there was realized a follow-up of the track and a map of the crossed area. I captured 149 individuals of *Osgoodomys banderanus*, *Nyctomys sumichrasti*, *Peromyscus perfulvus* and *Xenomys nelsoni*, obtaining 136 trails. During dry season in tropical dry forest, there were more trails in the ground than in the trees and during the rainfall there were more trails in the trees than in the ground. In the tropical semideciduous forest the trails were the same, during two seasons in ground and trees. In dry season, the habitat use was the same and the rainfall season they searched refuges and escaped. In Chamela by its characteristic

allowed that arboreal species presented differential use of the habitat both for forests and for seasons and took advantage of the available resources to be able to survive giving a distribution of resources and a spatial selection of the habitat for the coexistence of the species.

**Key words:** Habitat use, fluorescent powders, rodents, Chamela, Jalisco.

## INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales secos son hábitats estructuralmente complejos que albergan una alta diversidad de roedores, los cuales ocupan diferentes estratos del bosque: desde el suelo hasta la parte alta de los árboles (Adler *et al.*, 1999; August, 1983; Cunha y Vieira, 2002; Graipel, 2003; Viveiros, 2003; Vieira y Monteiro-Filho, 2003). Esta estratificación del hábitat y el uso diferencial de otros recursos como el alimento son aparentemente responsables de la coexistencia de muchas especies de roedores en las selvas tropicales (Meserve, 1977; Passamani, 1995; Rarder y Krockenberger, 2006<sup>a</sup> y 2006<sup>b</sup>). De la misma manera, los roedores terrestres o semiarborícolas usan preferentemente el suelo o el estrato más bajo de la selva (Gallardo-Santis *et al.*, 2005; Gentile y Cerqueira, 1995; Wells *et al.*, 2004). De esta manera, la composición, estructura y diversidad de la comunidad de roedores es el resultado de la estratificación vertical en el uso del hábitat (Cunha y Vieira, 2002; Gillesberg y Carey, 1991; Harney y Dueser, 1987; Viveiros, 2003).

Existe escasa información sobre la actividad arborícola de roedores tropicales, lo que puede generar una representación errónea acerca de sus densidades poblacionales y sus patrones de actividad (Delany, 1971). El empleo de las observaciones directas y de la captura de los individuos en diferentes niveles o estratos permite aproximarse a la descripción de los patrones de movimientos verticales de las especies de pequeños roedores (Malcolm, 1991; Vieira, 1998). Esta estratificación vertical, se ha estudiado en cierto grado en los bosques tropicales lluviosos en donde se puede establecer una correlación entre complejidad estructural del bosque y la diversidad de pequeños roedores que lo habitan (Pardini, 2004; Pardini *et al.*, 2005; Santos-Moreno *et al.*, 2007). Sin embargo, poco se conoce sobre el uso de hábitat de roedores en las selvas tropicales secas y la información disponible se basa apenas en muestreos con trampas Sherman. En este trabajo, evaluamos el uso de un muestreo alternativo (i.e. polvos fluorescentes) para estimar el uso de hábitat de cuatro especies de pequeños roedores con hábitos contrastantes en la selva seca estacional de Chamela-Cuixmala, México. Específicamente, tratamos de caracterizar la variación espacio-temporal en el uso de diferentes estratos verticales del bosque seco tropical por especies de pequeños roedores arborícolas, terrestres y semiarborícolas.

## MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se desarrolló en la Estación de Biología Chamela (19° 30' N y 105° 03' O), que forma parte de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, en el Estado de Jalisco (Figura 1). La estación tiene un área de 3,370 hectáreas, la altitud en la zona varía de 20 a 500 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar), la topografía se caracteriza por la presencia de laderas y valles con cursos de agua temporales (Bullock, 1986; Ceballos y Miranda, 2000; Lott *et al.*, 1987). El clima se caracteriza por una marcada estacionalidad y a lo largo del año se presentan dos temporadas: lluvias (julio a

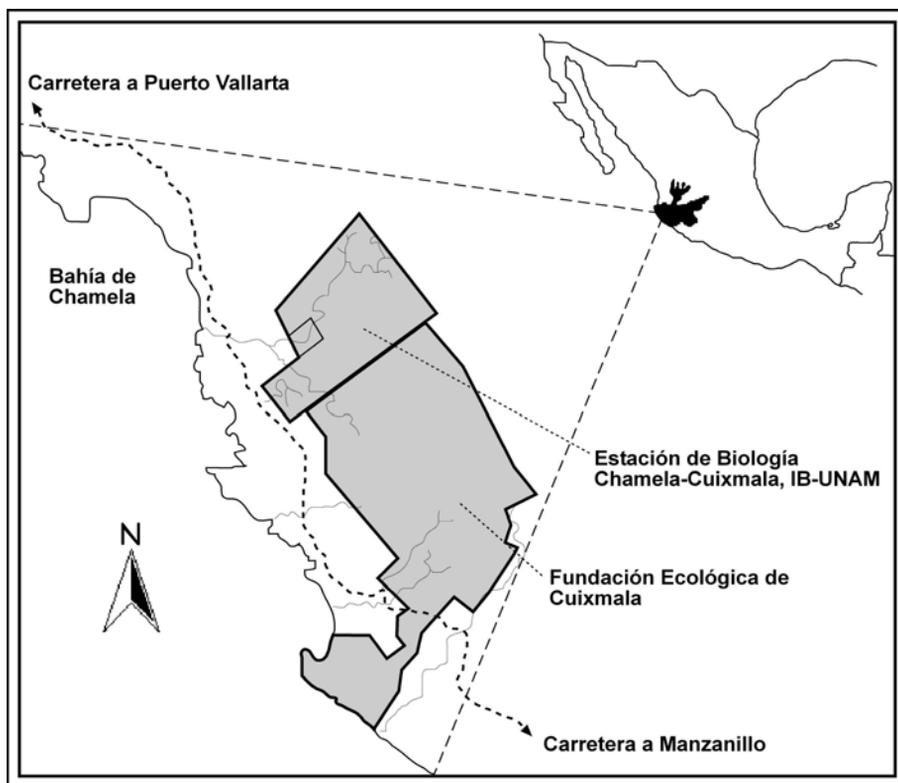


Figura 1. Área de estudio en la Estación de Biología Chamela, en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.

octubre) y secas (marzo a junio), y la temperatura anual promedio es de 24.9° C con una precipitación promedio mensual de 748 mm (Bullock, 1986; Castellanos *et al.*, 1989; Ceballos *et al.*, 1999). Los tipos de vegetación dominante son la selva baja caducifolia y la selva mediana subperennifolia (Bullock y Solís Magallanes, 1990). La selva baja se encuentra distribuida en lomeríos y presenta un estrato arbóreo que alcanza alturas entre los 4 y 15 m, un estrato arbustivo que se presenta sobre todo en las laderas y un estrato herbáceo que se desarrolla solamente durante la temporada de lluvias (Bullock, 1986). La selva mediana se encuentra en las cercanías de los arroyos permanentes y temporales, y presenta dos estratos arbóreos, uno de hasta 15 m y otro entre 25 y 40 m (Ceballos y Miranda, 1986, 2000; Lott *et al.*, 1987; Martínez-Yrizar *et al.*, 1996). Además la selva mediana cuenta con estratos arbustivo, herbáceo y enredaderas leñosas que difieren en composición de los presentes en la selva baja (Lott, 1985; Bullock y Solís-Magallanes, 1990).

### Uso de hábitat

El muestreo se llevó a cabo en el año de 2004, en las temporadas de secas y lluvias, durante la fase de luna nueva (periodo de menor luminosidad) por un espacio de 10 días en cada temporada. Se utilizaron dos cuadrantes de una hectárea en cada uno de los dos principales tipos vegetacionales (selva mediana y selva baja) totalizando cuatro periodos de muestreo para el año. Se utilizaron 100 trampas tipo Sherman® de 3x3.5x9", por cuadrante (1 ha) dispuestas en un arreglo de 10 hileras x 10 filas, con 10 metros de separación entre trampas. Se colocaron 155 trampas en árboles, a una altura entre 1.0 y 2.5 m sobre el nivel del suelo (ver Ceballos, 1989, 1990; García, 2000; Holbrook, 1979a, 1979b), también en 50 arbustos, 70 troncos caídos y 125 en suelo. Como cebo se empleó una mezcla de avena, crema de cacahuete y vainilla. Para cada animal capturado se tomó: fecha, sitio de captura, especie, peso y sexo y fueron marcados con un número exclusivo. Las hembras se clasificaron como preñadas o lactantes y en los machos se anotó la presencia de testículos semiescrotados o escrotados.

Para estimar el uso de hábitat de cada individuo, se empleó la técnica de marcación con auxilio de polvos fluorescentes (ver Kaufman, 1989; Lemen y Freeman, 1985). Cada individuo capturado fue colocado en una bolsa de plástico que contenía 3.5 gramos de polvo (Radiant Color Company). Los ratones fueron liberados después de la colecta y a partir de las 3:00 A.M. se realizaron los seguimientos de los rastros dejados por cada individuo, con una lámpara de luz ultravioleta LM-49 «Blakray» (Mineralogical Research Co.) con la cual resaltaba el polvo fluorescente. Se colocaron numerosas señales en el suelo, indicando la dirección del recorrido y cuando era perceptible el cambio de dirección en el trayecto. Al término del seguimiento se realizó un mapa del área recorrida por cada ratón (Lemen y Freeman, 1985; McCay, 2000;

Mullican, 1988), evidenciando el rastro de cada ratón en la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea, para definir el uso de hábitat y refugio (Holbrook, 1979a, 1979b).

Las trayectorias de los ratones se clasificaron en cuatro tipos: 1) Forrajeo: cuando hay evidencia de que el ratón en su trayectoria o al final de esta había presencia de alimento (frutos, semillas o restos de ambos). 2) Refugio: cuando su trayectoria finaliza en una madriguera o un sitio de resguardo, 3) Escape: la trayectoria tiene forma lineal o zigzagueante. 4) Indeterminadas: trayectoria que no se podía seguir más de pocos metros (de 1 a 3 metros).

Mediante análisis de varianza (ANOVA) comparamos los recorridos promedios entre especies. Los contrastes entre las distancias promedio de recorrido por especie entre: 1) hábitats (selva seca vs. selva mediana), temporada (lluvia vs. seca) y sexo fueron hechos mediante pruebas de  $t$  de Student (Sokal y Rohlf, 1995). Los datos de distancia de recorrido fueron  $\log(x+1)$  transformados para reducir la varianza de los datos. Además la frecuencia de los 4 tipos de recorridos por temporada fue analizada para todas las especies en conjunto (debido a la baja frecuencia por especie) mediante una prueba de  $G$ .

## RESULTADOS

### Movimientos

Se capturaron 149 individuos de cuatro especies de roedores (*Osgoodomys banderanus*, *Nyctomys sumichrati*, *Peromyscus perfulvus* y *Xenomys nelsoni*) de los cuales se obtuvieron 136 rastros. De acuerdo a estos registros las especies más abundantes fueron *Osgoodomys banderanus* y *Peromyscus perfulvus*. Las distancias de movimiento de los roedores estudiados variaron muy poco entre especies, promediando entre 12 y 19 m con mucha variación entre individuos de la misma especie ( $f_{3,132} = 1.1123$ ;  $P = 0.3466$ ; Cuadro 1). Tampoco detectamos diferencias significativas para el sexo en la distancia promedio de movimiento de los individuos capturados (valores de  $P > 0.1$  para todas las especies). *Osgoodomys banderanus* fue la única especie que cuya distancia recorrida en selva baja fue significativamente mayor que en selva mediana ( $t = -2.777$ ; g.l. = 34;  $P = 0.0142$ ; Cuadro 2). Asimismo, *Osgoodomys banderanus* fue la única especie que también respondió a los cambios en el régimen de lluvia en Chamela, recorriendo una distancia promedio de  $15.2 \pm 11.9$  m en la temporada seca contra apenas  $7.02 \pm 5.3$  en la temporada lluviosa ( $t = 2.9551$ ; g.l. = 37;  $P = 0.0201$ ; Cuadro 2). Todas las especies estudiadas utilizan más el suelo que el estrato arbóreo (Figura 2). Sin embargo encontramos que hubo diferencias en la proporción de uso de cada estrato del bosque entre las especies. Mientras *Nyctomys sumichrasti* y *Peromyscus perfulvus* utilizan proporciones similares de suelo y estrato arbóreo, *Osgoodomys banderanus* presentó una preferencia por el suelo significativamente

Cuadro 1. Número total de individuos, individuos sin rastros, con rastros, distancias mínimas y máximas y promedio separadas por hembras y machos de las especies de roedores arborícolas en la región de Chamela, Jalisco.

Especie	Hembras	Machos	Totales
<i>Nyctomys sumichrasti</i>			
Individuos	10	13	23
s/rastro	5	1	6
c/rastro	5	12	17
dist min-max	7.23 - 49.5	5.24 - 29.43	
dist prom	18.13	15.5	16.45
<i>Osgoodomys banderanus</i>			
Individuos	32	25	57
s/rastro	12	6	18
c/rastro	20	19	39
dist min-max	1.54 - 33	2.48 - 45	
dist prom	9.95	14.74	12.3
<i>Peromyscus perfulvus</i>			
Individuos	40	83	123
s/rastro	12	34	46
c/rastro	28	49	77
dist min-max	4 - 37.95	2.15 - 38	
dist prom	15.3	10.9	12.66
<i>Xenomys nelsoni</i>			
Individuos	2	1	3
s/rastro	0	0	
c/rastro	2	1	3
dist min-max	16.5 - 30	10.75	
dist prom	23.25		19.08

Cuadro 2. Distancias promedio con sus desviaciones estándar para cada una de las especies en cada una de las temporadas y en cada una de las dos selvas.

Especie	Temporada		Hábitat	
	Secas	Lluvias	Selva Baja	Selva Mediana
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	17.7 ± 11.5	9.5 ± 5.7	18.8 ± 13.7	13.4 ± 7
<i>Osgoodomys banderanus</i>	15.2 ± 12 <sup>a</sup>	7.0 ± 5.3 <sup>b</sup>	19.7 ± 13.7 <sup>a</sup>	8.6 ± 6.5 <sup>b</sup>
<i>Peromyscus perfulvus</i>	13.7 ± 10.6	11.8 ± 8.0	16.9 ± 8.1	12.2 ± 9.1
<i>Xenomys nelsoni</i>	23.2 ± 9.5		13.6 ± 4.0	

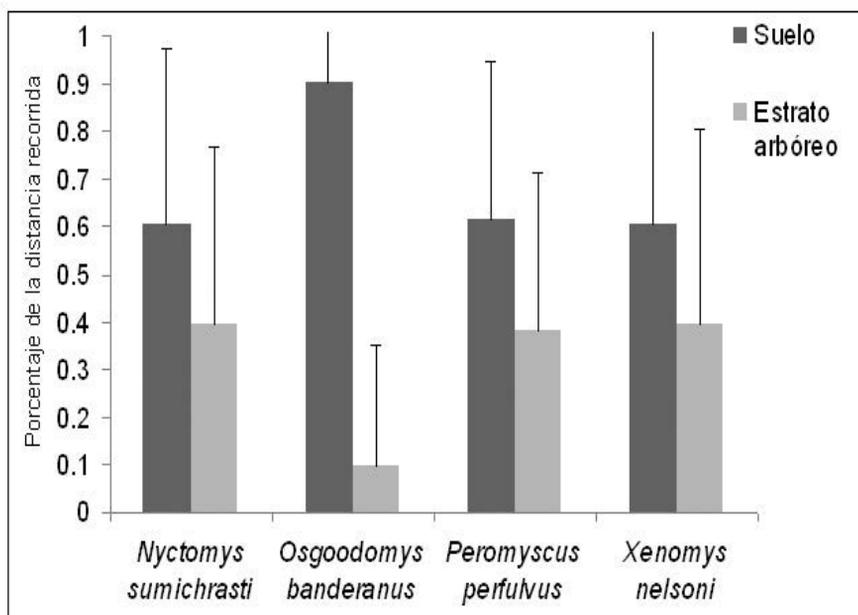


Figura 2. Porcentaje de la distancia recorrida por cada una de las especies en el suelo y en el estrato arbóreo.

mayor que las otras especies (Figura 2). Las especies difirieron significativamente en los tipos de recorridos realizados. En la temporada de secas, el número de recorridos de forrajeo fue significativamente mayor que en temporada de lluvias en la cual los recorridos de escape fueron los más frecuentes ( $G = 13.7778$ ; g.l. = 3;  $P = 0.0049$ ; Figura 3a y 3b).

## DISCUSIÓN

De las cuatro especies capturadas, *Osgoodomys banderanus* y *Peromyscus perfulvus* fueron las especies más abundantes en las dos selvas. Cabe resaltar que *Osgoodomys banderanus* fue la única especie que respondió a los cambios de temporadas siendo mayor en secas que en lluvias. Esta especie fue la menos arborícola de todas y sus recorridos variaron bastante con la estación (secas vs. lluvias) y tipo de selva. Por otro lado, *Nyctomys sumichrasti* y *Peromyscus perfulvus* usaban proporciones similares entre sí de los estratos arbóreo y terrestre. *O. banderanus* es una especie semiarborícola, es decir, se puede encontrar tanto en el estrato arbóreo o a nivel del suelo, sin embargo en nuestro estudio hemos comprobado que se encontró la mayor parte del tiempo en el suelo. *N. sumichrasti* y *P. perfulvus* son especies con hábitos más arborícolas pero a pesar de ello se observó que usan la selva tanto a nivel del suelo como en la parte alta de los árboles (Arroyo-Cabrales, 2005; Ceballos y Miranda, 2000). Otro patrón de uso del hábitat que cambió significativamente por temporada del año fueron los tipos de recorridos. Las especies aumentaron su frecuencia de recorridos de forrajeo en temporada secas, mientras que en temporada de lluvias se registró un mayor número de trayectorias de escape y refugio.

La estación biológica de Chamela-Cuixmala, está sometida a una marcada estacionalidad dada por el régimen de lluvia por lo que las especies de roedores tienden a presentar diferentes patrones de uso de hábitat en cada temporada. En la temporada seca las especies parecen dedicar una gran proporción de sus movimientos en buscar alimento mientras que en temporadas lluviosas parecen buscar más refugios (Bakker y Kelt, 2000; Leite *et al.*, 1996; Vieira y Monteiro-Filho, 2003). Además las diferencias estructurales en el tipo de vegetación de la selva baja y la selva mediana deben, teóricamente, influir en la distribución, la abundancia y la estratificación de las especies (Bullock, 1988; Ceballos y Miranda, 2000; Murphy y Lugo, 1986). Sin embargo encontramos que dos de las cuatro especies capturadas (*N. sumichrasti* y *P. perfulvus*) presentan patrones extremadamente similares de estratificación del uso del hábitat y variaciones pequeñas entre temporadas de precipitación. La estratificación vertical, permite que las especies tengan una repartición de recursos y puedan coexistir en el hábitat para así poder evitar la competencia (Barry *et al.*, 1984; Gentile y Cerqueira, 1995; Meserve, 1977; Passamani, 1995) sin embargo *N. sumichrasti* y *P. perfulvus* utilizaban los dos estratos de igual manera en las dos selvas.

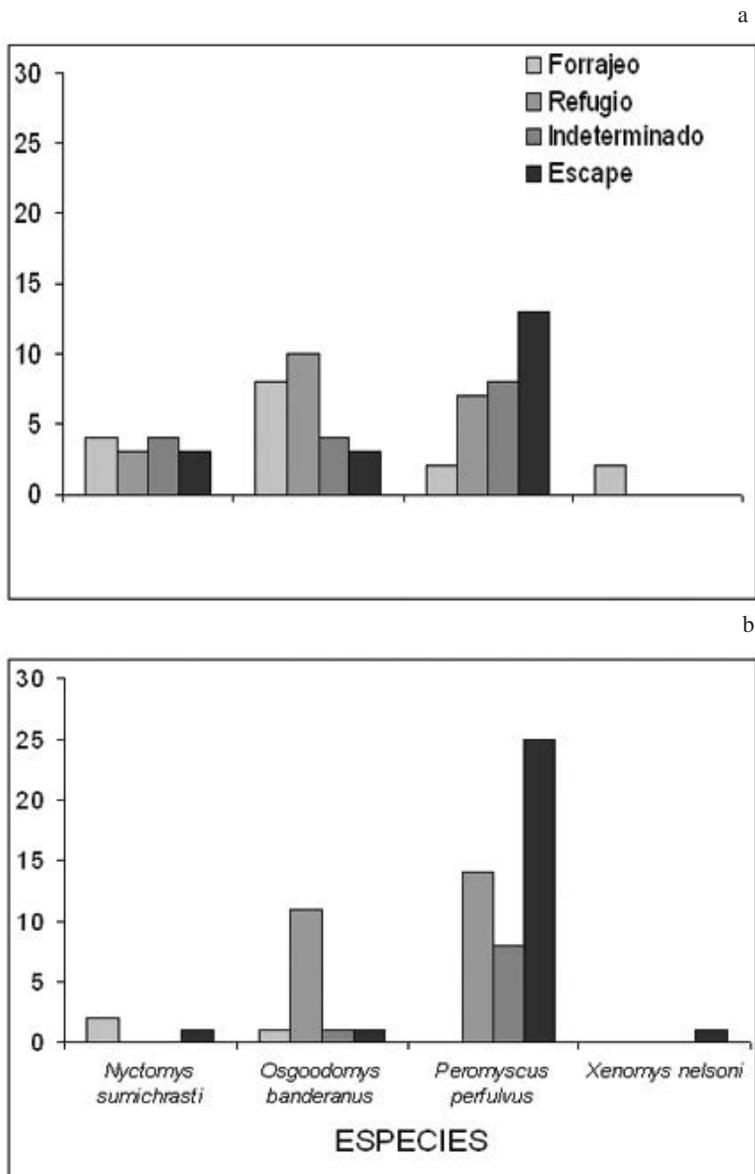


Figura 3a y b. Número de recorridos realizados por las cuatro especies de roedores arborícolas en las dos temporadas (a: secas y b: lluvias).

Aparentemente es común que especies similares compartan gradientes de recurso igualmente similares. Este patrón ha sido observado en otros ambientes tropicales donde los roedores coexisten y a la vez compiten como *P. leucopus* y *P. maniculatus* que durante el día utilizan los árboles para refugiarse o buscaron alimento y durante la noche, se refugian en sus madrigueras en el suelo o en las raíces de los árboles (Barry *et al.*, 1984; Manville *et al.*, 1992).

Tanto las especies arborícolas como semiarborícolas presentaron cierta actividad en el suelo y así pueden obtener una mayor cantidad de frutos que llevan a sus madrigueras. La selva, a pesar de representar un ambiente más diverso estructuralmente y más rico en recursos durante la temporada seca, puede funcionar como refugio para un gran número de especies, permitiendo así su coexistencia (Dalmagro y Vieira, 2005; Laakkonen, 2003; Wells *et al.*, 2004).

En Chamela, la abundancia y la riqueza de especies son mayores en la selva mediana (Ceballos, 1989; Zarza, 2000; Morales, 2002). Además los estudios sustentan que es un sitio con alta productividad y que refleja una amplia variedad de recursos (Bullock y Solís-Magallanes, 1990), ya que los recursos alimenticios más empleados por las especies incluyen frutos, semillas, hojas e insectos.

Asimismo, por ser un sitio que esta sometido a una gran estacionalidad, la cual no sólo afecta a las especies animales sino también a las especies de plantas y trae como consecuencia cambios en la disponibilidad de alimento. Por ello, el uso del hábitat de las especies puede cambiar durante secas, utilizando más este estrato para buscar alimento como frutos secos o semillas (Mendoza, 1997) o, en algunos casos, recorren estos sitios para buscar refugios tanto a nivel del suelo como en las parte altas de los árboles (Bakker y Kelt, 2000; Barry *et al.*, 1984; McCay, 2000). Mientras que en la temporada de lluvias las especies buscan frutos y vegetación fresca en las partes altas de los árboles y en la mayoría de los casos hacen sus nidos en las ramas intermedias de los mismos (Gillesberg y Carey, 1991; Wells *et al.*, 2004).

Finalmente este estudio pudo concluir que las especies de roedores arborícolas utilizan de manera muy similar su hábitat tanto en los dos tipos de selvas como en las dos temporadas. Sin embargo, cabe aclarar que *Osgoodomys* responde de forma distinta en las dos temporadas y se encuentra más a nivel del suelo. Sin embargo *Nyctomys* y *Peromyscus* comparten las mismas proporciones de hábitat aunque eso permita su coexistencia. Las diferencias en el uso del hábitat por las especies y por sexos, esta dada por sus características morfológicas y de comportamiento ya que pueden coexistir en el sitio y limitar su competencia.

#### LITERATURA CITADA

- Adler, G.H., S.A. Mangan y V. Suntsov. 1999. Richness, abundance, and habitat relations of rodents in the lang bian mountains of Southern Viet Nam. *Journal of Mammalogy*, 80:891-898.

- Arroyo-Cabrales, J. 2005. *Osgoodomys banderanus*. Pp. 717-718, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica y CONABIO.
- August, P.V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammals communities. *Ecology*, 64: 1495-1507.
- Barry, R.E., Jr., M.A. Botje y L.B. Grantham. 1984. Vertical stratification *Peromyscus leucopus* and *Peromyscus maniculatus* in Southwestern Virginia. *Journal of Mammalogy*, 65:145-148.
- Bakker, V.J. y D.A. Kelt. 2000. Scale – dependent patterns in body size distribution of neotropical mammals. *Ecology*, 81:3530-3547.
- Bullock, S.H. 1986. Climate of the Chamela Jalisco and trends in south coastal region of Mexico. *Arch. Met. Geoph. Biocl., Ser. B*, 36:297-316.
- Bullock, S.H. y J. Solís-Magallanes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica*, 22:22-35.
- Ceballos, G. 1989. *Population and community ecology of small mammal from tropical deciduous and arroyo forest in western Mexico*. Unpublished Ph. D. Thesis, University of Arizona, Tucson, Arizona.
- Ceballos, G. 1990. Comparative natural history of small mammals from tropical forest in western Mexico. *Journal of Mammalogy*, 71:263-266.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. *Los Mamíferos de Chamela, Jalisco*. Instituto de Ecología, UNAM.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 2000. *Guía de campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Ecología e Instituto de Biología, UNAM. México.
- Ceballos, G., A. Zsekeli, A. García, P. Rodríguez y F. Noguera. 1999. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala*. Instituto de Ecología, SEMARNAP, México, D.F.
- Cunha, A.A. y M.V. Vieira. 2002. Support diameter, incline, and vertical movements of four didelphid marsupials in the Atlantic forest of Brazil. *Journal Zoology of London*, 258:419-426.
- Dalmagro, A.D. y E.M. Vieira. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. *Austral Ecology*, 30:353-362.
- Delany, M.J. 1971. The biology of small rodents in Mayanja Forest, Uganda. *Journal Zoology of London*, 165:85-129.
- Gallardo-Santis, A., J.A. Simonetti y R.A. Vásquez. 2005. Influence of tree diameter on climbing ability of small mammals. *Journal of Mammalogy*, 86:969-973.
- García, R.G. 2000. Mamíferos silvestres de la región noroccidental del estado de Colima, México. Tesis de Licenciatura. FES Iztacala, UNAM. 122 pp.
- Gentile R. y R. Cerqueira. 1995. Movements patterns of five species of small mammals in a Brazilian restinga. *Journal of Tropical Ecology*, 11:671-677.
- Gillesberg, A.M. y A.B. Carey. 1991. Arboreal nests of *Phenacomys longicaudus* in Oregon. *Journal of Mammalogy*, 72:784-787.
- Graipel, M.E. 2003. A simple ground-based method for trapping small mammals in the forest canopy. *Mastozoología Neotropical*, 10: 177-181.

- Harney, B.A. y R.D. Dueser. 1987. Vertical stratification of activity of two *Peromyscus* species: An experimental analysis. *Ecology*, 68:1084-1091.
- Holbrook, S.J. 1979a. Vegetational affinities, arboreal activity, and coexistence on three species of rodents. *Journal of Mammalogy*, 60:528-542.
- Holbrook, S.J. 1979b. Habitat utilization, competitive interactions, and coexistence of three species of cricetine rodents in east-central Arizona. *Ecology*, 60:758-769.
- Kaufman, G. 1989. Use of fluorescent pigments to study social interactions in a small nocturnal rodents, *Peromyscus maniculatus*. *Journal of Mammalogy*, 70:171-174.
- Laakkonen, J. 2003. Effect of arboreal activity on species composition and abundance estimates of rodents in a chaparral habitat in Southern California. *The American Midland Naturalist*, 150:348-351.
- Leite, Y. L.R., L.P. Costa y J.R. Stallings. 1996. Diet and vertical space use of trees sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. *Journal of Tropical Ecology*, 12:435-440.
- Lemen, C.A. y P.W. Freeman, 1985. Tracking mammals with fluorescent pigments: A new technique. *Journal of Mammalogy*. 66:134-136.
- Lott, E. J., S.H. Bullock y A. Solís-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests of Coastal Jalisco. *Biotropica*, 19:228-235.
- Malcolm, J.R. 1991. Comparative abundances of neotropical small mammals by trap height. *Journal of Mammalogy*, 72:188-192.
- Manville, C.J., S.A. Barnum y J.R. Tester. 1992. Influence of bait on arboreal behavior of *Peromyscus leucopus*. *Journal of Mammalogy*, 73:335-336.
- Martínez-Yrizar, A., J.M. Mass, L.A. Pérez-Jiménez y J. Sarukhán. 1996. Net productivity of a tropical deciduous forest ecosystem in western Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 12:169-175.
- McCay, T.S. 2000. Use of woody debris by cotton mice (*Peromyscus gossypinus*) in a Southeastern forest. *Journal of Mammalogy*, 81:527-535.
- Mendoza D.M.A. 1997. *Efecto de la adición de alimento en la dinámica de poblaciones y estructura de comunidades de pequeños mamíferos en un bosque caducifolio*. Facultad de ciencias. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, UNAM.
- Meserve, P.L. 1977. Three dimensional home ranges of cricetid rodents. *Journal of Mammalogy*, 58: 549-558.
- Morales P.L. 2002. *Efectos de la modificación sobre la avifauna terrestre de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala y sus alrededores*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias UNAM.
- Mullican, T.R. 1988. Radio telemetry and fluorescent pigments: a comparison of techniques. *Journal of Wildlife Management*, 52:627-631.
- Murphy, P.G. y A.E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review Ecology and Systematics*, 17:67-88.
- Pardini, R. 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape, *Biodiversity and Conservation*, 13: 2567-2586.
- Pardini, R., S. Marques de Sousa, R. Braga-Neto y J.P. Metzger. 2005. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation*, 124:253-266.

- Passamani, M. 1995. Vertical stratification of small mammals in Atlantic Hill forest. *Mammalia*, 59:276-279.
- Rader, R. y A. Krockenberger. 2006. Three-dimensional use of space by a tropical rainforest rodent, *Melomys cervinipes*, and its implications for foraging and home-range size. *Wildlife Research*, 33:577-582.
- Rader, R. y A. Krockenberger. 2006. Does resource availability govern vertical stratification of small mammals in an Australian lowland tropical rainforest? *Wildlife Research*, 33:571-576.
- Santos-Moreno, A., Briones-Salas, M.A. y R. López-Wilchis. 2007. Diferencias en algunos parámetros demográficos de *Oryzomys chapmani* (Rodentia: Muridae) asociadas a tres estados sucesionales de bosque mesófilo de montaña en Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 23:123-137.
- Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3rd edition. W. H. Freeman and Co. New York.
- Vieira, E.M. 1998. A technique for trapping small mammals in the forest canopy. *Mammalia*, 62:306-310.
- Vieira, E.M. y E.L.A. Monteiro-Filho. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 19:501-507.
- Viveiros, C.E. 2003. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 38:81-85.
- Wells, K., M. Pfeiffer, M.B. Lakim y K.E. Linsenmair. 2004. Use arboreal and terrestrial space by a small mammal community in a tropical rain forest in Borneo, Malaysia. *Journal of Biogeography*, 31:641-652.
- Zarza, H.V. 2001. *Estructura de las comunidades de pequeños mamíferos en diversos hábitats en la selva Lacandona, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura. FES Iztacala, UNAM.

# EVALUACIÓN DE UNA NUEVA TRAMPA PARA CAPTURAR CONEJOS SILVESTRES (*Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*)

JORGE VÁZQUEZ<sup>1</sup>, LUISA RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ<sup>1</sup>, AMANDO BAUTISTA<sup>1</sup>,  
ROBYN HUDSON<sup>2</sup> Y MARGARITA MARTÍNEZ-GÓMEZ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Apartado Postal 262. Tlaxcala. 900 70 México.

<sup>2</sup>Departamento de Biología Celular y Fisiología. Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM. Apartado Postal 70228. México. D.F. 045 10 México.  
correo electrónico: marmagabo@yahoo.com, abopup@gmail.com

**Resumen:** En este artículo se describe el diseño de una trampa de red que se desarrolló para capturar conejos silvestres de las especies *Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus* en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala. El desempeño de la trampa de red fue comparado con el de trampas de caja evaluando la eficiencia de captura y recaptura, el sesgo de capturas respecto al sexo y peso corporal y los tipos de lesiones que causan cada tipo de trampa sobre los conejos durante su captura. Se obtuvo mayor eficiencia de captura y recaptura de *S. cunicularius* con las trampas de red que con las de caja y no se encontraron sesgos de captura respecto al sexo en cada tipo de trampa. Sólo en trampas de red hubo un sesgo de captura hacia los individuos más pesados de *S. cunicularius*. En cambio, hubo un sesgo de capturas respecto al sexo en *S. floridanus* (fueron capturados una mayor proporción de machos), no se lograron observar los patrones encontrados en *S. cunicularius*, posiblemente porque *S. floridanus* fue la especie menos representada en las capturas. En ambas especies de conejos, las lesiones causadas durante su captura fueron más severas cuando se capturaron en trampas de caja que en las de red. Se concluye que la trampa de red es un buen dispositivo para realizar capturas y recapturas de conejos silvestres del género *Sylvilagus*, preferentemente conejos de mayor peso sobre todo en aquellos casos que se opte por capturar individuos adultos, tanto hembras como machos. Además este tipo de trampa de red reduce daños físicos en los conejos atrapados.

**Palabras clave:** Conejos, *Sylvilagus cunicularius*, *S. floridanus*, trampa de red, trampa de caja, eficiencia de captura, Tlaxcala.

**Abstract:** We describe the design of a net trap developed to capture wild rabbits of the species *Sylvilagus cunicularius* and *S. floridanus* in La Malinche National Park, Tlaxcala. The performance of the net trap was compared with that of box traps, evaluating the efficiency of capture and recapture, and bias with respect to sex, body mass and the type of injuries associated with capture using each method. For *S. cunicularius* greater efficiency of capture and recapture was obtained with the net traps than with the box traps, no bias was found for either type of trap, and only a bias was found towards the capture of the heaviest animals for the net traps. For *S. floridanus*, although there was a bias in captures with respect to sex (captures comprised

a greater proportion of males), the pattern of captures was not as clear as for *S. cunicularius*, possibly due to the smaller number of captures for this species. In both species injuries caused by capture were more severe for the box than for the net traps. In conclusion, the net trap described here is a good method for capturing and recapturing wild rabbits of the genus *Sylvilagus*, and particularly heavier adult animals of either sex. It also reduces physical damage to the trapped animals.

**Key words:** Rabbits, *Sylvilagus cuniculus*, *S. floridanus*, net traps, box traps, trapping efficiency, Tlaxcala.

## INTRODUCCIÓN

La captura de mamíferos silvestres ha sido una estrategia muy importante en estudios científicos para conocer la biología de varias especies así como para desarrollar programas efectivos de conservación (Luengos-Vidal *et al.*, 2003). Muchos estudios sobre el manejo de vida silvestre, conservación e investigación requieren aún la captura de animales por varias razones como transferencia, marcaje y colocación de collares. Actualmente se señala que los investigadores están obligados a frenar los efectos negativos que ocurren durante la manipulación de los animales en sus estudios (Powell y Proulx, 2003). Por tanto, los investigadores deben usar trampas que sean eficientes pero que reduzcan los daños físicos y el estrés de los animales capturados.

Existe una amplia diversidad de trampas para capturar vivos a animales silvestres y pueden ser muy selectivas. Sin embargo, emplearlas en animales para los cuales no fueron diseñadas puede llevar a una tasa de captura reducida y, lo más grave, a un aumento de las lesiones corporales, el estrés e incluso la muerte de los animales (Powell y Proulx, 2003). Los investigadores Powell y Proulx (2003) revisaron los métodos de captura de mamíferos para investigaciones y proponen trampas para capturar algunas especies. Otra forma de reducir los daños de los animales, sin dejar de poner atención sobre incrementar la eficiencia de captura, es mejorar o diseñar métodos de trampeo específicos para cada especie de interés.

Del elevado número de especies de lagomorfos que se reportan en México (Cervantes, 1993), casi la mitad está bajo algún estatus de conservación y de éstas la mayoría se cataloga en riesgo de extinción (Ceballos, 2005). Pero todavía hay desconocimiento en muchas especies de lagomorfos de algunas características como tamaño de poblaciones, abundancia y áreas de distribución lo cual hace necesario el estudiarlos y por lo que se requieren frecuentes capturas y recapturas de los individuos vivos a lo largo de ciertos períodos (González *et al.*, 2007; Vázquez *et al.*, 2007).

El uso de métodos que resulten en una baja tasa de recapturas o en el deceso de los individuos podría provocar la pérdida de valiosa información. Un método común para la captura de conejos silvestres vivos es utilizar trampas de caja (Vanzolini

y Papayero, 1990), tanto en estudios científicos (e.g. Chapman y Trethewey, 1972), como cuando son considerados una plaga (Craven, 1994; Thurston y Brittingham, 1997). La caja trampa es un buen diseño para la captura de conejos silvestres vivos pero cuando están constituidas de malla metálica algunas veces pueden causar severas lesiones a los conejos (J. Vázquez, com. pers.).

Como parte de un proyecto más amplio sobre la biología de los conejos silvestres de Tlaxcala (González *et al.*, 2007; Vázquez *et al.*, 2007), se implementó y evaluó un nuevo diseño de trampa para la captura de conejos vivos *Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus* que de aquí en adelante llamaremos trampa red. Por tanto, en este reporte se describe el diseño de esta trampa de red comparando su eficiencia de captura con la de las trampas de caja.

## MÉTODOS

### Sitio de estudio

El estudio fue realizado en 10 hectáreas a 9.5 km al oeste del municipio de Ixtenco, en la Parque Nacional La Malinche, en el estado de Tlaxcala (19°14'47"N, 98°58'63"W, 2900-m). Una descripción detallada del sitio de estudio se muestra en Vázquez *et al.*, (2007). Para realizar las capturas de los conejos se eligieron tres sitios de aproximadamente 0.5 hectáreas con una separación de 0.5 km entre cada sitio.

### Diseño de la trampa de red

La trampa de red está constituida de una malla de plástico (con abertura de 1 mm<sup>2</sup>) de 3 x 3 metros con una liga de plástico unida a su perímetro, un tubo metálico (calibre ¾ pulgadas) de 3 m de longitud con cuatro ligas unidas a uno de sus extremos en el centro de la red (Figura 1), hilos de monofilamento que salen de cada esquina de la red para unirse a un hilo de monofilamento del disparador (Figura 1) y de un sistema de disparo de acción manual (Figura 1).

Al instalar la trampa de red, la malla de plástico se extiende sobre el suelo sosteniéndose cada una de sus esquinas con una estaca de metal clavada al suelo. El tubo se coloca en el centro de la red y se sostiene con tres hilos de monofilamento. Las ligas de plástico de la punta del tubo de metal (Figura 1a) se estiran para ser enganchadas a una de las esquinas de la malla (Figura 1b). De cada esquina de la malla se sujeta un hilo de monofilamento que a su vez se sujeta al sistema de disparo. El disparador se coloca a un lado de la trampa a una distancia de aproximadamente seis metros de la red y se fija al suelo con una estaca de metal (Figura 1c). Cuando se quiere activar la trampa (porque un conejo se para sobre la malla), el sistema de disparo se libera de forma manual jalando un hilo de monofilamento que va hasta el sitio donde se

está monitoreando la red. Este sitio generalmente está a unos 25 m de distancia y puede ser una casa de campaña o un edificio. Una vez que la trampa de red se ha activado, la malla de plástico adopta la forma de bolsa, donde se mantiene al conejo capturado (Figura 2).

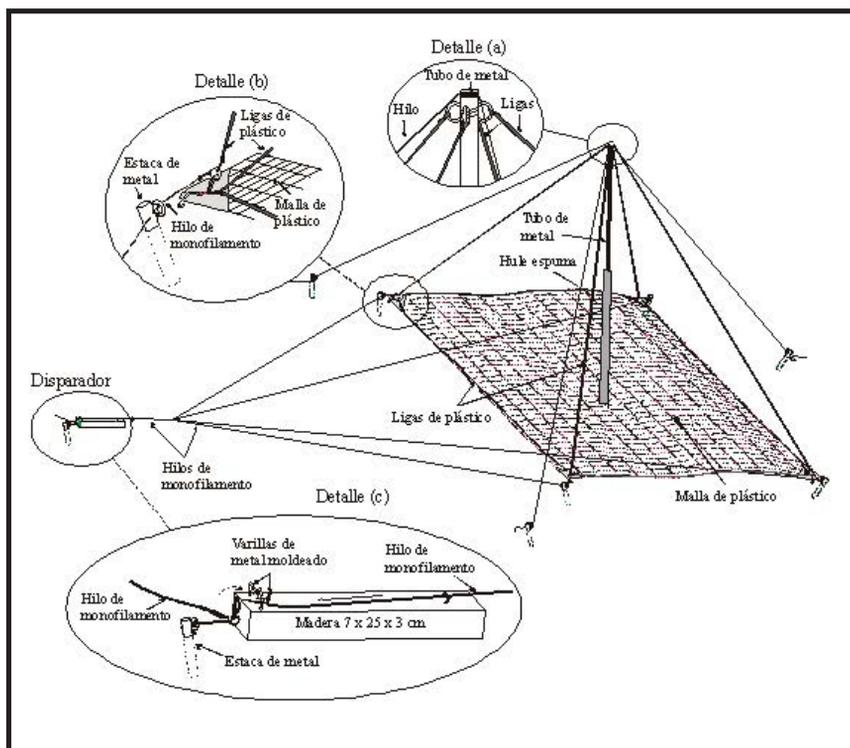


Figura 1. Esquema del diseño de la trampa de red donde se señalan las diferentes partes y detalles que la integran.

## PRUEBAS

De mayo de 2000 a agosto de 2002 se emplearon 143 noches (5 noches en promedio por mes) de muestreo. En la captura de conejos vivos de ambas especies se emplearon trampas de caja metálica (Tomahawk® Live Trap Co. WI, USA, # 106 y 108) y las trampas de red. En cada uno de los tres sitios se colocaron de 16 a 31 trampas de caja y de 3 a 6 trampas de red empleando alfalfa fresca como cebo (*Medicago sativa*), se procuró que ambos tipos de trampas quedaran separadas una de la otra para evitar interrupciones con las revisiones y las observaciones, respectivamente. Los dos tipos de trampas se movieron de lugar entre los tres sitios de captura a intervalos de dos o tres noches. Las trampas de caja fueron colocadas entre los pastos y a un lado de los caminos de cada sitio. Las trampas de red fueron colocadas en claros naturales ya que se requería de mayor espacio de superficie en cada sitio. Se emplearon 2536 noches trampa de caja (número de trampas usadas x número de noches) y 644 noches trampa de red durante todo el estudio.

Las trampas tanto de caja como de red fueron activadas y monitoreadas entre las 16:00 h y las 9:00 h del día siguiente. Las trampas de caja fueron revisadas cada dos horas haciendo un recorrido con una lámpara de mano y una bolsa de tela para meter a los conejos, en caso de capturar alguno. Este intervalo de cada dos horas entre una

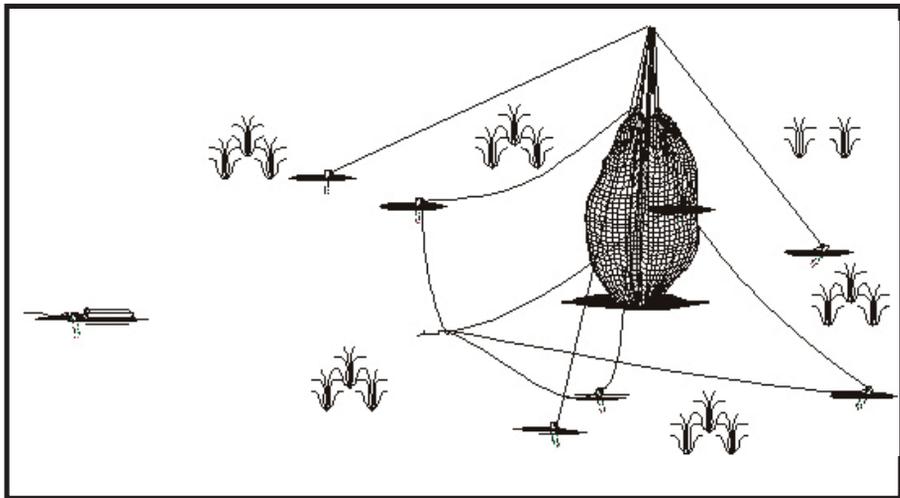


Figura 2. Esquema de la trampa de red después de ser accionada.

revisión y otra se estableció tratando de disminuir el tiempo de permanencia de los conejos en las trampas y con ello reduciendo las lesiones. Las trampas de red se observaban cada hora, desde una casa de campaña o un edificio, empleando binoculares ópticos (Pentax® 10x50) durante el día, o de visión nocturna (Night Owl Vision® 4x) durante la noche. Algunas ocasiones se emplearon binoculares ópticos para revisar trampas de red durante la noche, amarrando en el tubo de metal central de la red un foco de 12 volts energizado con un acumulador de automóvil. Cuando algún conejo subía a una de las redes, el hilo de monofilamento que va de la red al disparador se jalaba vigorosamente desde el lugar de observación, entonces la red se accionaba dejándola en forma de bolsa impidiendo así que el conejo escapara (Figura 2; Figura 3).



Figura 3. a) Red lista para ser activada. b) Red después de haber sido activada.

Una vez capturado un conejo en la trampa de red o detectado en la trampa de caja fue inmediatamente introducido a una bolsa de tela para trasladarlo a un área segura donde se les marcó para su identificación en las orejas con un arete y un tatuaje, antes de ser liberado en el mismo sitio donde fue capturado. Se registró el día de captura, especie, sexo y peso corporal usando una balanza de 5 g de precisión.

De acuerdo con los datos obtenidos se evaluaron algunos parámetros que permitieron comparar el funcionamiento entre los dos tipos de trampas según Luengos Vidal *et al.* (2003). Los parámetros fueron: 1) eficiencia de captura (número de individuos atrapados / número de noches trampa), 2) eficiencia de recaptura (frecuencia de individuos capturados más de una vez, clasificados como sólo capturados en trampas caja, sólo en red e individuos recapturados tanto en caja como en red y, 3) sesgo de captura respecto al sexo y peso corporal. En trabajos previos hemos establecido una correlación entre peso corporal y estado reproductor lo cual nos ha dado un aproximado de la edad (González *et al.*, 2007; Vázquez *et al.*, 2007) dado que los métodos para estimar apropiadamente la edad en individuos vivos en el género *Sylvilagus* no están establecidos. En el presente trabajo dividimos a los animales capturados en tres categorías de peso elegidas de la misma forma arbitraria. Se calcularon tres rangos con los valores de peso corporal de los individuos capturados en su primera ocasión así que en *S. cunicularius* la categoría "uno" correspondió a individuos con un peso menor a los 1135 g, la "dos" a individuos de 1136 g hasta 1745 g y la "tres" a individuos con un peso mayor a 1745 g. En *S. floridanus* la categoría "uno" correspondió a individuos con un peso menor a los 811.7 g, la "dos" a individuos de 811.8 g hasta 968.4 g y la "tres" a individuos con un peso mayor a 968.4 g. El porcentaje de conejos capturados en cada categoría de peso fue comparados entre cada una de las tres categorías de peso empleando pruebas de  $X^2$ , para los conejos capturados en cada tipo de trampa respectivamente.

Los tipos de lesiones que presentaron los conejos al momento de ser capturados tanto en trampas de caja como de red fueron descritos de forma cualitativa. Los análisis estadísticos incluyeron estadística descriptiva y pruebas de U de Mann-Whitney para comparar la eficiencia de captura y Pruebas de  $X^2$  (cuando las proporciones fueron menores al 5 %, los datos se analizaron empleando una pruebas de probabilidad exacta de Fisher de dos colas) para comparar el porcentaje de recapturas y de categorías de peso. Todos los análisis se hicieron con el paquete estadístico GraphPad InStat versión 3.00 para Windows, Software Inc. San Diego California USA, [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com), en el Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta UAT-UNAM.

## RESULTADOS

Durante el período de mayo del 2000 a agosto del 2002, se realizaron 164 capturas de 90 conejos de *S. cunicularius* (47 hembras y 43 machos) y 28 capturas de 16 *S. floridanus*

(6 hembras y 10 machos). Casi todos los conejos capturados se pusieron en libertad, excepto por cuatro hembras y dos machos de *S. cunicularius* que fueron colectados.

### Eficiencia

En *S. cunicularius* la eficiencia para capturar por primera vez a los conejos (incluyendo hembras y machos) empleando trampas de caja tuvo una media de 0.004 (mínimo = 0.0, máximo = 0.035) y al emplear trampas de red de 0.091 (mínimo = 0.045, máximo = 0.155). La eficiencia de captura entre ambos métodos presentó diferencias estadísticamente significativas ( $U = 705.5, p > 0.0001$ ), siendo las trampas de red 22 veces más eficientes que las de caja.

En *S. floridanus* la eficiencia de captura al emplear trampas de caja tuvo una media de 0.006 (mínimo = 0.0, máximo = 0.028) y al emplear trampas de red de 0.008 (mínimo = 0, máximo = 0.061). Las diferencias en la eficiencia de captura entre ambos tipos de trampa no fueron estadísticamente significativas ( $U = 70.5, p = 0.95$ ).

Se capturaron en más de una ocasión a 35 conejos de *S. cunicularius* (19 hembras y 16 machos), de los cuales el 3 % (un individuo) fue recapturado sólo en trampas de caja, el 66 % (23 individuos) sólo en trampas de red y el 31 % (11 individuos) en ambos tipos de trampa. Las diferencias en la proporción de individuos recapturados sólo en trampas de caja y los recapturados sólo en las de red fueron estadísticamente significativas ( $Fisher = 1.91, p < 0.0001$ ). De los conejos recapturados tanto en trampas de caja como en las de red se obtuvo la frecuencia de recaptura para cada tipo de trampa. La frecuencia con la que se recapturaron conejos en red (media = 2, mínimo = 1, máximo = 7) fue mayor a la obtenida en trampas de caja (media = 1, mínimo = 1, máximo = 3), siendo las diferencias estadísticamente significativas (Wilcoxon = -21,  $p = 0.031$ ).

Se capturaron en más de una ocasión a seis conejos de *S. floridanus* (2 hembras y 4 machos), de los cuales un individuo fue capturado sólo en trampas de caja, cuatro en trampas de red (un individuo con tres recapturas y tres con sólo una) y uno en ambos tipos de trampa (tres recapturas en trampas de caja y tres en red). Debido al reducido tamaño de muestra los datos no fueron analizados estadísticamente.

### Sesgo de captura respecto al sexo y al peso

En *S. cunicularius* la proporción de sexos obtenida de individuos capturados por primera vez al emplear trampas de caja no fue distinta de 1:1 ( $\chi^2 = 1.63, p = 0.2$ ). La misma proporción de sexos se encontró al emplear trampas de red ( $\chi^2 = 0.02, p = 0.88$ ).

En *S. floridanus*, la proporción de sexos al emplear trampas de caja fue sesgada hacia los machos (proporción 7:3), siendo las diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 8.33, p = 0.003$ ). En discrepancia con lo anterior, la proporción de

sexos obtenida al emplear trampas de red no mostró diferencias estadísticamente significativas de la proporción 1:1 ( $\chi^2 = 0.72, p = 0.39$ ).

En *S. cunicularius* las proporciones de individuos capturados en cada una de las categorías de peso al emplear trampas de caja fueron del 30 % (ocho individuos) para la categoría "uno", el 48 % (13 individuos) para la categoría "dos" y el 22 % (seis individuos) para la categoría "tres". Las diferencias en las proporciones no fueron estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 5.11, p = 0.08$ ). Al emplear trampas de red las proporciones obtenidas para cada categoría correspondieron al 5 % (tres individuos) para la categoría "uno", 47 % (29 individuos) para la categoría "dos" y 48 % (30 individuos) para la categoría "tres". Las diferencias en dichas proporciones fueron estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 28.86, p < 0.0001$ ), siendo en la categoría "uno" donde una menor proporción de individuos fueron capturados.

En *S. floridanus* la proporción de conejos capturados para cada una de las categorías de peso al emplear trampas de caja correspondió al 43 % (tres individuos) para la categoría "uno", 57 % (cuatro individuos) para la categoría "dos" y para la categoría "tres" no se logró capturar ningún individuo. Las diferencias de las proporciones entre las tres categorías de peso fueron estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 40.71, p < 0.0001$ ). Al emplear trampas de red las proporciones obtenidas para cada categoría de peso correspondieron al 45 % (cuatro individuos) para la categoría "uno", 33 % (tres individuos) para la "dos" y 22 % (dos individuos) para la "tres". Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 4.04, p = 0.13$ ).

### **Lesiones causadas al momento de la captura**

Las lesiones más comunes de los conejos de *S. cunicularius* y *S. floridanus* capturados en trampas de caja incluyeron el desprendimiento de pelo en la frente, en las patas y en los brazos a causa de los repetidos golpes que ellos se dan contra las paredes de la trampa. En casos más extremos los golpes causaron que la piel se abriera en regiones como las patas traseras y principalmente los labios y la frente. Las lesiones más graves se encontraron en la frente, habiendo dos casos donde algo de piel se desprendió de los huesos frontales.

Las lesiones más comunes para ambas especies de conejos al emplear trampas de red incluyeron el desprendimiento de pelo en la parte dorsal cerca de la cola, en las patas traseras y en las orejas a causa de caer al suelo después de saltar contra la red. La lesión más grave fue una de labios rotos con algo de sangre.

### **DISCUSIÓN**

Las capturas con los dos tipos de trampas presentaron una especificidad del 100 % exclusivamente para las dos especies de conejos (*S. cunicularius* y *S. floridanus*)

reportadas en el Parque Nacional La Malinche (Martínez-Chacón *et al.*, 2005; Fernández, 2005; González *et al.*, 2007; Vázquez *et al.*, 2007). Esta especificidad puede estar dada por el cebo empleado (alfalfa), el cual fue atractivo sólo para los conejos. La especificidad de las trampas de red para capturar lagomorfos fue corroborada durante un estudio del parasitismo en liebres (*Lepus californicus*) y conejos del desierto (*S. audubonii*), en la reserva de la biosfera de Mapimí, Durango, donde ambas especies fueron capturadas eficientemente (Amorós *et al.*, 2006; J. Vázquez, com. pers.).

En este estudio, a pesar de utilizar un mayor esfuerzo de captura con las trampas de caja, las trampas de red fueron más eficientes para capturar y recapturar conejos de *S. cunicularius*. Varias razones no excluyentes pudieran explicar dichas diferencias. En primer lugar, las trampas de red al ser colocadas sobre el suelo en lugares donde la vegetación arbustiva es escasa, probablemente permitió a los conejos observar más fácilmente el cebo y ser atraídos de forma más efectiva. En contraste, las trampas de caja fueron colocadas principalmente entre los pastizales o sólo cerca de áreas con escasa vegetación arbustiva por lo que quizá el cebo fuera menos visible para conejos que realizan sus actividades en zonas con menor vegetación lo que resultó en una menor eficiencia de captura. Otra posibilidad es que los conejos para obtener alimento tengan más aversión a entrar en objetos extraños, como las trampas de caja, por lo que las superficies planas con cebo, como las que ofrecen las trampas abiertas de red, puedan representar un menor riesgo para los conejos. Esta posibilidad es apoyada por una mayor frecuencia de recapturas en trampas de red que en trampas de caja, lo cual sugiere que los conejos se arriesgaron más a acercarse a este tipo de trampas. Existe la posibilidad de que la menor eficiencia de captura en las trampas de caja sea debida a las revisiones hechas cada dos horas. Sin embargo, durante las revisiones de las trampas se observaba frecuentemente una disminución del cebo colocado previamente como consecuencia de que los conejos lo estuvieron consumiendo. Ello sugiere que dichas revisiones no afectaron mucho el acercamiento de los conejos a las trampas. Además, hubo ocasiones que tan solo unos minutos después de suministrar más cebo a las trampas, se obtuvieron capturas. El sesgo de capturas en las trampas de red hacia las dos categorías de individuos más pesados, sugiere que los individuos adultos probablemente sean los más arriesgados a acercarse a las trampas de red. Además, las trampas de red fueron colocadas sólo en claros naturales, donde hay más actividad de los individuos adultos (J. Vázquez, com. pers.), tal como se reporta para *S. floridanus* (Lorenzo y Cervantes, 2005).

En *S. floridanus* no se obtuvieron diferencias en la eficiencia de captura entre ambos tipos de trampas y no se logró evidenciar algún patrón en la eficiencia de recaptura posiblemente debido al reducido tamaño de muestra. Asimismo, los resultados obtenidos de la proporción de capturas respecto al peso muestran que la categoría de mayor peso no fue representada. Sin embargo no fue posible capturar un mayor número de individuos para analizar estadísticamente los datos.

### Sesgo de captura respecto al sexo de los individuos

En *S. cunicularius*, la proporción de sexos obtenida de los conejos capturados con trampas de caja y red en este estudio fue 1:1. La misma proporción de sexos en esta especie fue reportada tres años después, en un estudio donde sólo se emplearon trampas de red (González *et al.*, 2007). En *S. floridanus*, al emplear trampas de red la proporción de sexos fue 1:1, similar a la proporción 1:1 reportada para conejos de *S. floridanus* capturados con trampas de caja en Oregon, Estados Unidos (Chapman y Trethewey, 1972). Mientras tanto, al emplear trampas de caja se capturó una mayor proporción de machos que de hembras (7:3). Algo similar se ha encontrado en el conejo europeo *Oryctolagus cuniculus*, donde la proporción de machos es mayor al de las hembras cuando se emplean trampas de caja (Smith *et al.*, 1995). Estos resultados señalan los beneficios de cada tipo de trampa y la necesidad de emplear distintos tipos de ellas para obtener una mejor representación de la dinámica poblacional de los modelos de estudio en cada investigación.

Las ventajas de emplear las trampas de red para capturar conejos silvestres incluyen obtener mayor eficiencia de captura y recaptura, una proporción no desviada hacia un sexo, mayor proporción de individuos adultos y, principalmente, que causa menos lesiones a los animales. Por lo contrario, emplear las trampas de red implica que los sitios para colocarlas están restringidos a áreas despejadas, o bien invertir tiempo para abrir tales áreas. Asimismo, el tiempo aproximado de colocar una trampa de red es de aproximadamente 15 minutos y se requiere mayor esfuerzo humano para monitorear este tipo de trampas ya que, en nuestro caso, una persona sólo puede monitorear máximo hasta cinco trampas simultáneamente. Sin embargo, este mayor esfuerzo se compensa con la mayor eficiencia de la trampa red, ya que puede resultar mayor esfuerzo estar revisando las trampas de caja cada dos horas.

### CONCLUSIÓN

Los resultados de evaluar el desempeño de las trampas de red para capturar conejos silvestres en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, muestran que son eficientes para capturar lagomorfos vivos, sin provocar severos daños físicos. Por lo tanto, el desarrollo de nuevos diseños de captura, como las trampas de red, es una alternativa que puede tener mayores beneficios para estudios enfocados al manejo y conservación de fauna que otros métodos tradicionales.

### AGRADECIMIENTOS

A Humberto Pérez, Bernardo Romero, Minerva Flores y Fernando Aguilar por su colaboración en el trabajo de campo. A Laura García por su excelente apoyo técnico en

las instalaciones de la ECLM y a Carolina Rojas en la búsqueda bibliográfica y gestión administrativa. Financiamiento IIB-UNAM, PROMEP UATLX-CA-191.

### LITERATURA CITADA

- Amorós, D.M., D. Romero, J.A. Guerrero y A.J. Martínez-Chacón. 2006. Prevalencia de ectoparásitos en los lagomorfos de la reserva de la biosfera de Mapimí, Durango. VIII Congreso Nacional de Mastozoología. Zacatecas, Zac. Noviembre 27 – Diciembre 01. C-10.
- Ceballos, G. 2005. Orden Lagomorpha. Pp. 825-850, en: *Los Mamíferos Silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Cervantes, F.A. 1993. Conejos y Liebres Silvestres de México. *Ciencia y Desarrollo*, 10:58-69.
- Chapman, J.A. y D.E.C. Trethewey. 1972. Factors affecting trap responses of introduced eastern cottontail rabbits. *Journal of Wildlife Management*, 36:1221-1226.
- Craven, S.R. 1994. Cottontail rabbits. Pp. 75-80, en: *Prevention and Control of Wildlife Damage* (S.E. Hygnstrom, R.M. Timm y G.E. Larson, eds.) Vol. 2. University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA.
- Fernández, J.A. 2005. Mamíferos. Pp. 137-56, en: *Biodiversidad del Parque Nacional Malinche*. Tlaxcala, México (J.A. Fernández y J.C. López, eds.). Coordinación General de Ecología del Estado de Tlaxcala. México.
- González, J., C. Lara, J. Vázquez y M. Martínez-Gómez. 2007. Demography, density, and survival of an endemic and near threatened cottontail *Sylvilagus cunicularius* in central Mexico. *Acta Theriologica*, 52:299-305.
- Lorenzo, C. y F.A. Cervantes. 2005. *Sylvilagus floridanus* (J.A. Allen, 1890). Pp.843-845, en: *Los Mamíferos Silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Mexicana. México, D.F.
- Luengos Vidal, E.M., M. Lucherini y E. Casanave. 2003. An evaluation of tree restraining devices for capturing pampas foxes. IUCN/SSC Canid Specialist Group. *Canid News*, 6:1 URL: [http://www.canids.org/canidnews/6/Devices\\_for\\_capturing\\_pamapas\\_foxes.pdf](http://www.canids.org/canidnews/6/Devices_for_capturing_pamapas_foxes.pdf)
- Martínez-Chacón, A.J., E. Rivera, J. Vázquez, L. Rodríguez-Martínez y M. Martínez-Gómez. 2005. El papel ecológico de los lagomorfos: interacciones interespecíficas, biología reproductora y comportamiento. Pp. 199-210, en: *Biodiversidad del Parque Nacional Malinche*. Tlaxcala, México (J.A. Fernández y J.C. López, eds.). Coordinación General de Ecología del Estado de Tlaxcala. México.
- Powell, R.A. y G. Proulx. 2003. Trapping and marking terrestrial mammals for research: Integrating ethics, performance criteria, techniques, and common sense. *Institute for Laboratory Animal Research Journal*, 44:259-276.
- Smith G.C., B. Pugh y R.C. Trout. 1995. Age and sex in samples of wild rabbits, *Oryctolagus cuniculus*, from wild populations in southern England. *New Zealand Journal of Zoology*, 22:115-121.

- Thurston, S.N. y M.C. Brittingham. 1997. *Wildlife Damage Control # 7: Cottontail rabbits*. Penn States of Agricultural Sciences. The Pennsylvania State University. URL: <http://pubs.cas.psu.edu/freepubs/pdfs/uh095.pdf>
- Vanzolini, P.E. y N. Papayero. 1990. *Manual de recolección y preparación de animales*. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vázquez, J., A.J. Martínez Chacón, R. Hudson, L. Rodríguez-Martínez y M. Martínez Gómez. 2007. Seasonal reproduction in Mexican cottontail rabbits *Sylvilagus cunicularius* in La Malinche National Park, central Mexico. *Acta Theriologica*, 52:361-369.

# LA VIDEO-FILMACIÓN COMO TÉCNICA DE ESTUDIO DE MAMÍFEROS SILVESTRES: UN EJEMPLO DE JAGUARES EN EL NORESTE DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

JUAN CARLOS FALLER-MENÉNDEZ<sup>1</sup>, LUIS A. LAGO-TORRES<sup>2</sup>, ALFONSINA HERNÁNDEZ-CARDONA<sup>3</sup>, MEDERIC CALLEJA-ALVARADO,<sup>4</sup> GERARDO CEBALLOS<sup>5</sup>, CUAUHTÉMOC CHÁVEZ<sup>5</sup> Y STACEY JOHNSON<sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Pronatura Península de Yucatán, A.C.;*  
*Calle 32 #269, entre 47 y 47-A, Col. Pinzón II*  
*Mérida, Yucatán, México, CP. 97207*

<sup>2</sup>*Grupo DIC, S.A. de C.V.*  
*Xocotitla 17-15, Col Xoco.*  
*México, D.F., CP. 03330*

<sup>3</sup>*Facultad de Ciencias, UNAM;*  
*Av. Universidad 3000*  
*Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, UNAM*  
*México, D.F. CP. 04510*

<sup>4</sup>*Instituto Tecnológico de Conkal*  
*Km. 16.3 Antigua Carretera Mérida-Motul*  
*Conkal, Yucatán. CP. 97345*

<sup>5</sup>*Instituto de Ecología de la UNAM;*  
*Circuito exterior s/n anexo al Jardín Botánico Exterior*  
*Ciudad Universitaria, UNAM*  
*México, D.F. CP. 04510*  
*Apartado Postal 70-275*

<sup>6</sup>*Lehigh Valley Zoo*  
*PO Box 519*  
*5150 Game Preserve Road*  
*Schnecksville, PA 18078*

**Resumen:** En noviembre de 2006 se utilizó un prototipo de cámara de video, en la reserva privada El Zapotal, en la porción noreste de la Península de Yucatán, y obtuvimos la filmación de una pareja de jaguares en actitud de apareamiento. Esta filmación representa una de las primeras experiencias de su tipo, y ha proporcionado información única sobre comportamiento y fecha de apareamiento de jaguares libres, que es consistente con algunos resultados de investigaciones de amplio espectro y largo plazo sobre poblaciones de esta especie en Sudamérica.

**Palabras clave:** Apareamiento, *Panthera onca*, videofilmación, Yucatán

**Abstract:** In november 2006, using a prototype of video camera, we obtained the shooting of a pair of jaguars in mating attitude. This was done in the El Zapotal private reserve, in the northeastern portion of the Yucatan Peninsula, and represents one of the first experiences of its type, also providing unique information about the mating behavior and the date of occurrence. The latter is consistent with some results derived from wide spectrum, long term studies about jaguar populations in South America.

**Key words:** Mating, *Panthera onca*, videoshooting, Yucatan

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas dos décadas se han generado estudios sistemáticos sobre aspectos de hábitos alimentarios, uso de hábitat y áreas de actividad del jaguar. En México la mayor parte del conocimiento sobre este felino es anecdótica y esporádica, habiendo poca información sobre su biología y ecología (Ceballos *et al.*, 2006). Es por ello que cualquier dato sólido sobre estos temas es particularmente valioso.

La información disponible sobre hábitos y estacionalidad reproductivos de los jaguares libres, está basada en evidencia indirecta o circunstancial, como es el análisis de patrones de movimiento de hembras y machos con collares de posicionamiento, o la detección de pariciones, la observación de crías, el cálculo de la edad de éstas y la inferencia de cuándo nacieron (ej: Quigley y Crawshaw, 2002 y Scognamillo *et al.*, 2002).

En la literatura los reportes sobre la reproducción de los jaguares libres indican que éstos en general lo hacen durante todo el año (Law, 2003). En algunas regiones como en El Pantanal (Brasil) hay evidencia que sugiere que los jaguares se aparean de tal manera que los nacimientos de sus crías ocurren en el periodo de mayor disponibilidad de presas, habiendo así mayor probabilidad de supervivencia para las crías (Quigley y Crawshaw, 2002).

Para el caso de México, una de las escasas referencias sobre la estacionalidad reproductiva la ofrece S. A. Leopold, quien citando un trabajo de G.F. Gaumer (1917), dice que el periodo de apareamiento de los jaguares en Yucatán ocurre en agosto y septiembre (Leopold, 2000), por lo que las crías nacerían entre noviembre y enero.

Las cámaras de video para documentar eventos reproductivos de fauna silvestre han sido utilizadas para varios grupos taxonómicos durante los últimos 50 años (Reif y Tornberg, 2006) particularmente las aves (ej. Hudson y Bird, 2006). La mayoría de los estudios registran los sucesos en los nidos y el tiempo en las entradas y salidas de los padres para la alimentación, cuidado de los polluelos etc (Hudson y Bird, 2006). Sin embargo, el uso de esta técnica en mamíferos es todavía incipiente, y ha servido para estudiar conductas de forrajeo, lugares de paso y de escape a la

depredación (ej. Clevenger y Wierzchoeski, 2001 y Coss *et al.*, 2005). Es por lo anterior que en el presente trabajo documentamos la filmación de parte de la conducta reproductiva de jaguares en vida libre en el Noreste de Yucatán.

### ÁREA DE ESTUDIO

La reserva privada El Zapotal, con una extensión de 2,358 hectáreas, está ubicada en el municipio de Tizimín, Estado de Yucatán. Sus coordenadas son: 21° 20' 25" latitud Norte y 87° 36' 20" longitud Oeste (PPY 2004<sup>a</sup>, Figura 1), colindando con la porción sureste de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos (RBRL), la cual tiene una superficie de 60,347 hectáreas (INE, 1999). El Zapotal fue adquirido en 2002 por la asociación civil Pronatura Península de Yucatán con fines de conservación. Antes de ello, la actividad predominante en el predio era la ganadería extensiva.

Esta reserva, situada 11 kilómetros al sur de la línea costera, pertenece a la zona ecológica tropical subhúmeda (Challenger, 1998), y aproximadamente a 10 kilómetros al oriente la clasificación cambia a tropical húmeda. La reserva se ubica en el centro de una estrecha zona de transición rápida en cuanto a precipitación pluvial. Por ejemplo, en una distancia de 15 kilómetros, el promedio anual varía de 700 mm al norte hasta los 1,100 mm al sur (PPY 2004<sup>b</sup>). En la zona de El Cuyo (en la costa, a 15 km al Noroeste de El Zapotal) los meses más fríos son enero y febrero, con una media de 24.6°C, y los meses más calientes son junio y agosto, con 27.6°. El mes más seco es abril y el más lluvioso septiembre (INE, 1999), siendo la temporada de lluvias entre junio y octubre.

La topografía de la región se caracteriza por relieves planos o casi planos, con ligeras pendientes que permiten considerarla uniforme (INE, 1999). Una característica

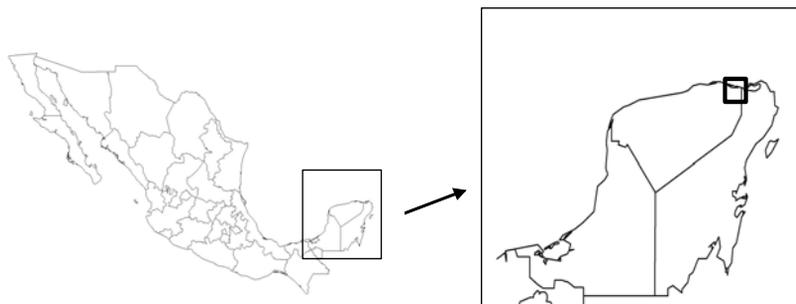


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio, en el extremo noreste del Estado de Yucatán, México.

importante de la región es la gran cantidad de cuerpos de agua dulce permanentes (cenotes) y temporales (aguadas), asociados a líneas de debilidad tectónica muy abundantes en la zona (García-Gil, 2004).

En cuanto a la vegetación, la mayor parte de la superficie (alrededor del 70%) está cubierta por selva mediana subperennifolia de 15 o más años de antigüedad, aunque menos del 5% corresponde a selva totalmente desarrollada. Aproximadamente 20% de la superficie está cubierta por vegetación secundaria de menos de 5 años de edad, y 9% está cubierta, en iguales proporciones, por selva baja inundable, tasistales y pastizales inundables (González-Iturbe y Tun, 2004).

La zona donde se encuentra inmerso El Zapotal forma parte de un sistema de humedales que incluye tres reservas costeras: Reserva Estatal Bocas de Dzilam (REBD) y RBRL (ambas en Yucatán), y el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFFYB, en Quintana Roo), que en conjunto abarcan más de 200 kilómetros de litoral y contienen aproximadamente 140,000 hectáreas de selvas y humedales. Aquí se ha identificado una población importante de jaguares, y en tres años de estudio con cámaras automáticas (2004-2006), se detectó dentro de El Zapotal un total de cinco individuos de jaguar (tres en 2004 y dos nuevos en 2006), todos machos, y una densidad de entre 1.5 y 5 individuos por cada 100 km<sup>2</sup> (Faller *et al.*, en preparación).

## MÉTODO

Dada la alta incidencia de jaguares dentro de El Zapotal, se decidió instalar un prototipo de cámara de video automática para la filmación de individuos de esta especie. El sistema de filmación fue desarrollado por Grupo DIC, S.A. de C.V., con los siguientes elementos (Figura 2):

1) Minicámara alámbrica de video para circuito cerrado de televisión, con tecnología CMOS de color con lente de 3.6 mm, 12 LEDs infrarrojos para iluminación nocturna, con un alcance de 6 m (en modo nocturno, la imagen es en blanco y negro), y un sensor de intensidad lumínica para encender o apagar la iluminación infrarroja. Entrega una señal en banda base 1 Vpp (RCA). Su resolución horizontal es de 380 líneas. Su temperatura de operación esta entre los -10°C y los 50°C. Su sensibilidad a la luz, sin LEDs, es de 1 lux, y con LEDs es de 0 lux.

2) Sistema de grabación de video digital (Digital Video Recorder, DVR) de estado sólido miniatura. Tanto el vídeo, como la configuración del sistema, se almacenan en una tarjeta de memoria. Con un solo canal de entrada de video, incluye un sistema de detección de movimiento virtual (Apéndice).

Este sistema fue instalado el 18 de noviembre de 2006 sobre un camino interno de la reserva (coordenadas: 21° 21' 39.5" latitud norte, 87° 36' 59.2" longitud



Figura 2. Prototipo de video-cámara usado para la filmación de jaguares en el norte de Yucatán.

oeste), menos de 50 metros hacia el oriente de donde entre mayo y julio una estación de fototrampeo obtuvo varias imágenes de tres jaguares machos distintos.

Para aumentar las probabilidades de filmación, frente a la cámara de video pusimos un cebo olfativo, consistente en una excreta fresca de jaguar macho en cautiverio (obtenida bajo la supervisión del MVZ. Fernando Victoria, del Zoológico Centenario de Mérida).

Al día siguiente de la instalación, regresamos para revisar el equipo y hacer los últimos ajustes, terminando el proceso a las 12:00 hrs del 19 de Noviembre.

## RESULTADOS

Menos de 16 horas después de ser instalada la video cámara, entre las 03:53 hrs y las 04:00 hrs. del 20 de noviembre, se obtuvo una videofilmación con una duración total de 60 segundos, dividida en 8 segmentos de entre 4 y 22 segundos cada uno, cuya descripción es la siguiente:

1) 03:53:08 - 03:53:30 hrs.: aparece un jaguar macho se acerca y asoma a la cámara, volteando y oliendo el cebo olfativo, y saliendo hacia la derecha del campo de visión. (Figura 3).

2) 03:54:15 - 03:54:19 hrs.: un jaguar hembra aparece de frente en el campo de visión de la cámara, en actitud sumisa y/o precavida, orillándose hacia la izquierda del camino y mirando hacia la derecha frente a la cámara. (Figura 4).



3) 03:54:22 - 03:54:26 hrs.: Aparece el jaguar macho desde la derecha del campo de visión, y la hembra se muestra sumisa, agazapándose y mirando al macho; éste se aproxima con seguridad hasta quedar en escuadra sobre la hembra agazapada. La actitud de la pareja puede describirse como pre-copulatoria. (Figura 5).

4) 03:56:44 - 03:56:48 hrs.: El jaguar macho camina hacia la cámara, y al llegar al punto donde se encuentra el cebo olfativo sale del campo de visión hacia la derecha.

5) 03:57:06 - 03:57:11 hrs.: El jaguar hembra sigue los mismos pasos del jaguar macho.

6) 03:57:16 - 03:57:29 hrs.: El jaguar macho entra desde la derecha al campo de visión y camina alejándose de la cámara, se detiene en el centro del campo de visión y volteo hacia atrás por su lado derecho, se da la vuelta y regresa por donde vino.

7) 03:57:52 - 03:57:56 hrs.: El jaguar macho entra desde la derecha al campo de visión y camina alejándose de la cámara, sin voltear.

8) 03:59:56 - 04:00:00 hrs.: El jaguar hembra sigue los mismos pasos del macho.

El jaguar macho en esta videofilmación (llamado "Jaguar Y") resultó ser el individuo más fotografiado con cámaras-trampa dentro de El Zapotal entre marzo y julio de 2006 (Figura 6), siendo un nuevo registro para el estudio. Por su parte, el jaguar hembra es





un nuevo registro para nuestro estudio, siendo éstas las primeras imágenes que se obtienen de ella. Adicionalmente, es apenas el segundo registro confirmado de una hembra de jaguar en tres años dentro de los 200 km<sup>2</sup> del área de estudio con cámaras-trampa (Faller *et al.*, en preparación).

## DISCUSIÓN

En la filmación, el jaguar hembra sigue constantemente, a poca distancia, los pasos del jaguar macho, lo que, aunado al comportamiento de ambos individuos observado en el tercer segmento de la grabación, nos permite inferir que estos individuos se encuentran en una fase de apareamiento.

En caso de resultar preñada la hembra, dado el periodo de gestación promedio de 100 días, y tomando en cuenta una duración del celo de entre 6 y 17 días (Law, 2003), las crías nacerían a principios del mes de marzo, en los últimos días del invierno, en medio de la temporada de secas en la región. Esto es consistente con lo inferido para los jaguares de El Pantanal brasileño (Quigley y Crawshaw, 2002), ya que:



- 1) La temporada de secas es la mejor etapa del año para los jaguares en términos de cacería en la región de El Zapotal, ya que la presencia de presas alrededor de los abundantes cuerpos de agua es predecible y constante.
- 2) En esta temporada es escaso el número de mosquitos, tábanos y otros insectos picadores que podrían dañar a las crías.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Biol. Jesús Pacheco Rodríguez por sus comentarios y aportación al artículo.

### LITERATURA CITADA

- Ceballos, G., C. Chávez, R. List, R. Medellín, C. Manterola, A. Rojo, M. Váldez, D. M. Brousset, S. M. B. Alcántara (Comité editorial) 2006. *Proyecto para la conservación y Manejo del Jaguar en México*. Serie proyectos de Recuperación de Especies Prioritarias. Número 14. SEMARNAT, México D.F. 12:13.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro*. Conabio, IB-UNAM, Sierra Madre. 381 y 391.
- Clevenger, A.P. y J. Wierzchowski. 2001. Gis-based modeling approaches to identify mitigation placement along roads. en <http://www.icoet.net/downloads/GIS.pdf>
- Coss, R.G., Ramakrishnan, U. y Schank, J. 2005. Recognition of partially concealed leopards by wild bonnet macaques (*Macaca radiata*). The role of the spotted coat. *Behav. Process.* 68:145-163.
- Faller-Menéndez, J.C., C. Chávez-Tovar, S. Johnson, y G. Ceballos-González. *Jaguares en el Noreste de la Península de Yucatán: sobreviviendo a través de milenios de impacto humano*. En preparación.
- Hudson M-A y D.M. Bird 2006 An Affordable Computerized Camera Technique for Monitoring Bird Nests. *Wildlife Society Bulletin*, 34 (5):1455
- García Gil, G. 2004. *Reconocimiento Geomorfológico y Geohidrológico de la Meso Región El Zapotal, Yucatán, México*. Informe final de trabajo presentado a Pronatura Península de Yucatán. P. 10.
- González-Iturbe, J. y F. Tun. 2004. *Vegetación y Flora del Rancho 'El Zapotal', Municipio de Tizimin, Yucatán: Informe Técnico Final para Pronatura Península de Yucatán*. P. 1. Instituto Nacional de Ecología (INE 1999). *Programa de manejo Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*. Semarnap. Pp. 7, 16, 19.
- Law, C. (ed.). 2003. *Guidelines for Captive Management of Jaguars*. <http://www.jaguarssp.org/Animal%20Management.htm>. P. 29.
- Leopold, A.S. 2000. *Fauna Silvestre de México*. Reimpresión. Editorial Pax. México. P. 531
- Pronatura Península de Yucatán, A.C. (PPY 2004<sup>a</sup>). *Plan de Manejo. Reserva Privada El Zapotal*. Borrador interno. Junio de 2004. P. 4.

- Pronatura Península de Yucatán, A.C. (PPY 2004<sup>b</sup>). *Sistema de Información Geográfica. El Zapotal, Yucatán, México*. Julio de 2004.
- Quigley, H.B. y P.G. Crawshaw. 2002. *Reproducción, crecimiento y dispersión del jaguar en la región de El Pantanal de Brasil*. Pp. 292: 293 y 299, en: *Jaguares en el nuevo milenio: Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América* (Medellín, R.A., C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. Sanderson, y A. Taber, eds.). Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society. México D. F.
- Reif, V. y R. Tornberg. 2006. Using time-lapse digital video recording for a nesting study of birds of prey. *European Journal of Wildlife Research*, 52: 251-258
- Scognamillo, D., I.E. Maxit, M. Sunquist y L. Farrell. 2002. *Ecología del jaguar y el problema de la depredación de ganado en un hato de los llanos venezolanos*. Pp. 142 y 146, en: *Jaguares en el nuevo milenio: Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América*. (Medellín, R.A., C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. Sanderson, y A. Taber, eds.). Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society. México D.F.

## APÉNDICE

Funcionamiento y operación del sistema de detección virtual:

Las secciones del campo de visión que se desee sean sensibles al movimiento, son seleccionadas sobre una imagen, tomada con la misma cámara de video, del sitio a monitorear (Figura A).

Hecho lo anterior, la cámara de video transmitirá, durante su funcionamiento, las imágenes ("frames") al DVR (Digital Video Recorder), y éste comparará el video recibido con la imagen-muestra que contiene las secciones sensibles al movimiento; cuando detecte movimiento en las áreas definidas, se iniciará la grabación del video.

La duración de la grabación está dada por un parámetro que define el número de cuadros a grabar después de iniciada la operación (en nuestro caso, 20 cuadros, con un lapso de 0.1 seg entre cada cuadro). Si después de grabar el número de cuadros determinado se detecta movimiento, se inicia de nuevo el proceso de grabación, hasta que la unidad de memoria se llene o se retire del DVR.

Para descargar la información, se retira la unidad de memoria del equipo de grabación y se inserta a una computadora con el programa de cómputo "MemoCam iP", versión 5.40, diseñado por VideoDomain Technologies Ltd., se recuperan las imágenes grabadas.

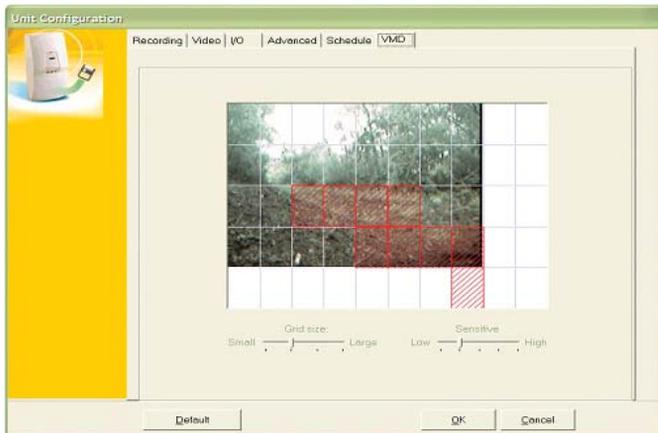


Figura A. Los recuadros rojos de la imagen anterior son las áreas sensibles a la detección de movimiento que fueron seleccionadas para esta videofilmación.

# COMUNIDAD DE PEQUEÑOS ROEDORES EN DOS AGROECOSISTEMAS DEL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

JOSÉ A. CIMÉ-POOL, SILVIA F. HERNÁNDEZ-BETANCOURT  
Y JUAN B. CHABLÉ-SANTOS

*Departamento de Zoología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad  
Autónoma de Yucatán.  
Carr. Mérida-Xmatkuil km. 15.5, Apdo. Postal 4-116 Itzimná, Mérida, Yucatán, México.  
correo electrónico: cimepool@gmail.com*

**Abstract.** A small rodent species was studied in two agroecosystems from Yucatan: (1) a traditional cornfield and (2) an induced grassland. A total of 87 individuals of six species in two families (Heteromyidae y Cricetidae) were captured rendering an effort of 2,544 nights/trap. *Heteromys gaumeri* and *Peromyscus yucatanicus* were the most abundant species with 57.5% and 17.2% of total captures, respectively. Highest captures were recorded in the traditional cornfield and the highest species richness was obtained in the grassland. No significant differences in diversity were found between sites ( $p > 0.05$ ). It seems that the cornfield plays an important role on both the diversity and population dynamics of small rodents because it presents the highest values in captures, density, recruitment, and in reproductive individuals. This may be related to a greater variety of cultivated plant species in this agroecosystem.

**Key words:** Small mammals, rodents, Cornfield, Grassland, Yucatan, Mexico.

**Palabras clave:** Pequeños mamíferos, roedores, milpa, pastizal, Yucatán, México.

La selva baja caducifolia cubre 19, 839 km<sup>2</sup> de la superficie de la Península de Yucatán y es el tipo de vegetación con mayor distribución en el estado de Yucatán (Flores y Espejel, 1994). Una de las actividades productivas que eliminó la mayor superficie de selvas durante el siglo XIX fue el monocultivo del henequén (*Agave fourcroydes*) (Ceccon *et al.*, 2002) y en los últimos años la extensión de la selva continúa disminuyendo debido a la ganadería extensiva y la agricultura. Tras la decadencia del monocultivo del henequén, grandes áreas de tierra han sido abandonadas, convirtiendo al estado en una región dominada por las selvas en diferentes estados sucesionales en las que se sigue manejando de manera importante los cultivos tradicionales de temporal, principalmente de maíz y hortalizas.

El cambio del uso del suelo ha traído consecuencias para la diversidad biológica por lo que se ha incrementado el interés sobre el papel que juegan los agroecosistemas y paisajes manejados en la preservación de la biodiversidad y para ello se requiere conocer cuales especies se mantienen en estos hábitats y tratar de

entender como sobreviven en ellos. Algunos autores han documentado que la diversidad de pequeños roedores está influenciada por la heterogeneidad del hábitat y por las prácticas propias del agroecosistema (Horváth *et al.*, 2001; Mellink, 1985; Riojas-López, 2006). En México existen pocos trabajos sobre la ecología de roedores en sistemas agrícolas tradicionales (Reichhardt *et al.*, 1994). Por ejemplo, la agricultura indígena a pequeña escala que se desarrolla en el Desierto de Sonora incrementa la diversidad de plantas así como la diversidad de pequeños roedores (Mellink, 1985). En cuanto a agroecosistemas tropicales, los cafetales han sido los más estudiados y han demostrado tener un papel importante en la conservación de la diversidad de mamíferos (Cruz-Lara *et al.*, 2004; Gallina *et al.*, 1996). En Monte Bello, Chiapas se reportó una menor diversidad de roedores en sitios cultivados que en sitios de bosque y esta diversidad estuvo relacionada con la heterogeneidad del hábitat (Horváth *et al.*, 2001).

Barrera (2004), trabajó en milpas de la Reserva Ecológica Cuxtal, Mérida, Yucatán y registró cuatro especies de ratones: *Peromyscus yucatanicus*, seguida por *Mus musculus*, y por último *Sigmodon hispidus* y *Heteromys gaumeri*. En el norte del estado de Yucatán, los pequeños roedores pueden funcionar como indicadores de perturbación (Cimé-Pool, 2006). Debido a que la información de pequeños roedores en agroecosistemas de Yucatán es escasa, el objetivo de este trabajo fue caracterizar la comunidad de pequeños roedores en dos sistemas productivos: milpa tradicional y pastizal inducido de la zona centro-norte del estado de Yucatán.

El Sitio 1 es un pastizal inducido abandonado de 8 ha ubicado en la zona norte del estado (21° 21' 54.6" N, 88° 53' 59.6" W), 3 km de Dzilam de Bravo, Yucatán. En el sitio no existe pastoreo de ganado bovino desde hace un año y medio. Presenta estratos herbáceo y arbustivo (1.03 y 1.81 m de altura) y está rodeado por acahual de selva baja caducifolia de aproximadamente cinco años de edad. Las especies vegetales predominantes son: *Leptochloa fascicularis*, *Hibiscus tubiflorus*, *Pithecellobium keyense*, *Sporobolus spicatus*, *Paspalum langei*, *Commelina difusa*, *Ruellia nidiflora*, *Asclepias curassavica*. Durante el período de estudio se efectuó un control de herbáceas y arbustivas a través del corte con la finalidad de que el pasto se desarrollara.

El Sitio 2 es una milpa de 0.6 ha localizada a 2 km al oeste de la comunidad de Nolo, Tixkokob en el centro del estado de Yucatán, México (21° 00' 50.2" N y 89° 26' 22.6" W) y se implementó dentro de una zona de cultivo de henequén. Esta práctica se desarrolla en la región porque el cultivo de henequén requiere de seis años para comenzar a ser cosechado, aprovechando los terrenos para sembrar cultivos de crecimiento más rápido como el maíz (*Zea mays*), ibes (*Phaseolus lunatus*), xpelon (*Vigna unguiculata*), calabaza (*Cucurbita* sp.) y camote (*Ipomea batata*). La milpa limitó al oeste y sur con un acahual de selva baja caducifolia en recuperación de aproximadamente 10 años. Hacia el norte con una milpa similar y al este con un terreno con pastizal inducido de *Paspalum nostatium* y *Cynodon dactylon*.

Los muestreos se realizaron mensualmente, de mayo de 2005 a abril de 2006 en el pastizal y de agosto de 2005 a agosto de 2006 (excepto enero de 2006). Las capturas se realizaron durante dos noches consecutivas en cada ocasión. En el pastizal, se empleó una cuadrilla de cinco columnas y 10 filas con 50 trampas Sherman cubriendo un área de .36 ha. En la milpa, el cuadrante consistió de siete columnas y ocho filas con 56 trampas con un área cubierta fue de 0.42 ha (70% de la milpa). En ambos sitios la distancia entre trampas fue de 10 m. Para disminuir el efecto de borde, el cuadrante se colocó en el centro de la milpa y se utilizó semillas de girasol como cebo. Se empleó el método de captura-marcaje-recaptura y los individuos fueron marcados por ectomización de falanges. Este tipo metodología permite evaluar diversidad, composición, riqueza y abundancia de pequeños mamíferos (Pacheco *et al.*, 1999-2000).

Para obtener el número estimado de especies se emplearon los estimadores no paramétricos de Chao 1 y Jackknife de primer orden (Colwell y Coddington, 1994). Estos estimadores se recomiendan cuando se tiene un esfuerzo de captura pequeño, datos de incidencia (presencia-ausencia) y para estudios a pequeña escala (Hortal *et al.*, 2006). Se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) con logaritmo natural y se aplicó la prueba  $t$  modificada por Hutchenson (Zar, 1999) para probar diferencias de los valores de  $H'$  entre épocas de secas y de lluvias. La densidad poblacional se calculó para la especies más abundantes en todo el estudio (*Peromyscus yucatanicus* y *Heteromys gaumeri*) por medio del método de Número Mínimo de Individuos Vivos (NMIV). Sólo se consideraron como individuos residentes a aquellos individuos con tres o más recapturas.

Para el sitio 1, el esfuerzo realizado fue de 1,200 noches/trampa y 1,344 noches/trampa para el sitio 2 (2,544 noches/trampa totales). El éxito de captura promedio fue de 0.14 ( $\pm 0.0656$ ) en el pastizal y de 0.20 ( $\pm 0.0640$ ) en la milpa. En total se capturaron 87 individuos de seis especies de las Familias Muridae y Heteromyidae con 303 recapturas (Cuadro 1). Estas especies representan el 29% de los pequeños roedores reportados para la Península de Yucatán y el 55% para el estado de Yucatán. El 57.5% de los individuos capturados correspondió a *P. yucatanicus* y el 17.2% a *H. gaumeri*, ambas especies endémicas a la Península de Yucatán. Las especies restantes fueron: la rata arborícola *Ototylomys phyllotis* con el 9%, los ratones *Mus musculus* y *Reithrodontomys gracilis* ambas con el 7% y la rata *Sigmodon hispidus* con el 2.3%.

Los únicos individuos de *S. hispidus* se capturaron en la época seca en el borde del cuadrante junto a vegetación densa de selva baja caducifolia en regeneración. Ocasionalmente se le ha observado dentro de los cultivos de henequén y probablemente se alimente de las hojas tiernas de los vástagos, ya que éstas se ven roídas (obs. pers.).

Cuadro 1. Abundancia relativa y composición de la población de las especies de pequeños roedores en una milpa y un pastizal abandonado de Yucatán, México.

	No. de capturas		No. de individuos				Total	♂♂ : ♀♀
	♂♂ Ad	♀♀ Ad	Jo	Total	♂♂ Ad	♀♀ Ad		
Milpa								
Familia Muridae								
<i>Mus musculus</i>	2	0	1	3	2	0	1	3
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	64	65	27	156	13	15	10	38
<i>Sigmodon hispidus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1
Familia Heteromyidae								
<i>Heteromys gaumeri</i>	5	11	5	21	5	7	3	15
TOTAL				181				57
Pastizal								
Familia Muridae								
<i>Mus musculus</i>	1	1	1	3	1	1	1	3
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	43	49	0	92	8	4	0	12
<i>Ototylomys phyllotis</i>	14	3	1	18	5	3	0	8
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	3	5	0	8	3	3	0	6
<i>Sigmodon hispidus</i>	0	1	0	1	0	1	0	1
TOTAL				122				30

Ad= Adultos, Jo= Jóvenes

De acuerdo con los estimadores utilizados se capturó el 80% (Jackknife 1) y el 100% (Chao 1) de las especies potenciales para la milpa y el 83% (Jackknife 1) y el 100% (Chao 1) para el pastizal. En el pastizal la asíntota se alcanzó con un esfuerzo de 1,100 noches/trampa que fue similar al observado en la milpa con 1,120 noches/trampa. Debido a que el número de especies reportado para la zona en otros estudios fluctúa de 1 – 6 consideramos que el esfuerzo empleado fue adecuado (Figura 1). Del análisis de diversidad arrojó un valor total de  $H' = 1.296$ . El pastizal presentó mayor diversidad ( $H' = 1.385$ ) que la milpa ( $H' = 0.848$ ), sin embargo, estos dos agroecosistemas no se presentaron diferencias significativas ( $t = 3.4$ ,  $g. l. = 61$ ,  $p > 0.05$ ). De manera similar, en el pastizal no se observaron diferencias significativas entre épocas (lluvias  $H' = 1.01$ , secas  $H' = 1.36$ ;  $t = 1.34$ ,  $g. l. = 56.9$ ,  $p > 0.05$ ). En contraste, en la milpa la diversidad fue mayor en la época de lluvias ( $H' = 0.837$ ) que en la de secas ( $H' = 0.775$ ;  $t = 0.257$ ,  $g. l. = 3.62$ ,  $p < 0.05$ ).

En el pastizal, el 75% ( $n = 9$ ) de la población total de *P. yucatanicus* fue residente mientras que en la milpa se observó el 47% ( $n = 18$ ). El 45% de los organismos residentes del pastizal fueron hembras con un promedio de residencia de ocho meses ( $\pm 4.42$ ) y el 55% machos con un promedio de 6.7 meses ( $\pm 3.32$ ). En contraste, en la milpa el 56% fueron hembras con un promedio de residencia de 6.4 meses ( $\pm 2.9$ ) y el 44% fueron machos con un promedio de 5.6 meses ( $\pm 2.8$ ). En el pastizal se presentó una densidad promedio más baja (17 ind/ha  $\pm 4.4$ ) que en la milpa (26 ind/ha  $\pm 8.084$ ). En el pastizal, la densidad mínima en el primer sitio se observó en abril de 2006 con 4 ind/ha y la máxima entre octubre de 2005 a enero de 2006 con 19 – 22 ind/ha (Figura 2). En contraste, en la milpa la densidad mínima se observó en agosto de 2006 con 10 ind/ha y la máxima entre febrero y abril de 2006 con 33 - 36 ind/ha (Figura 3).

En el pastizal el reclutamiento fue bajo y se observó en los meses de mayo, septiembre y octubre de 2005 y enero de 2006 con una fluctuación entre 1-6 individuos y únicamente se capturaron individuos adultos. En tanto que, en la milpa durante todo el estudio se observaron individuos reclutas en un rango de 1 a 8 individuos, siendo los adultos el componente principal con el 73%. En la milpa se presentaron hembras reproductivas durante todo el año mientras que en el pastizal estuvieron ausentes durante cuatro meses; en cuanto a machos reproductivos, en el pastizal se presentaron los mayores porcentajes de individuos reproductivos (Figura 4).

Con respecto a *H. gaumeri* de milpa, tres hembras fueron residentes con promedio de 5.6 meses ( $\pm 2.87$ ), esta especie presentó densidades bajas con un promedio de 5 ind/ha ( $\pm 4.3$ ), la densidad máxima fue de 12 ind/ha en la primera mitad de la época seca (octubre y diciembre de 2005) y la mínima de febrero a agosto del 2006 (2 ind/ha; Figura 3). En julio de 2006 cuando la época de lluvia ya se estaba establecida se observó una densidad de 7 ind/ha (Figura 3). El reclutamiento mensual fue bajo (1- 4 individuos), durante cinco meses no se observó reclutamiento (noviembre de 2005, febrero a abril y agosto de 2006).

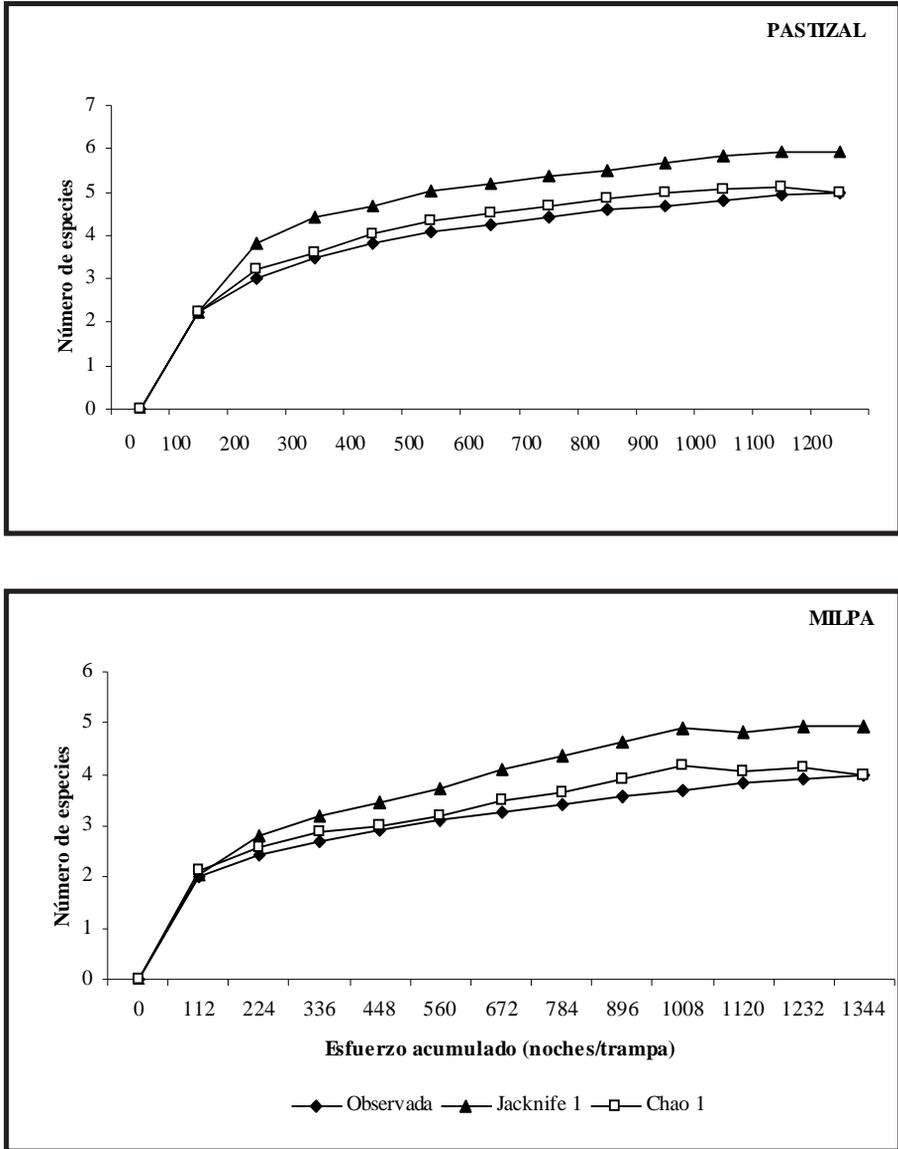


Figura 1. Curva de acumulación de especies de pequeños roedores para una milpa y un pastizal abandonado de Yucatán, México.

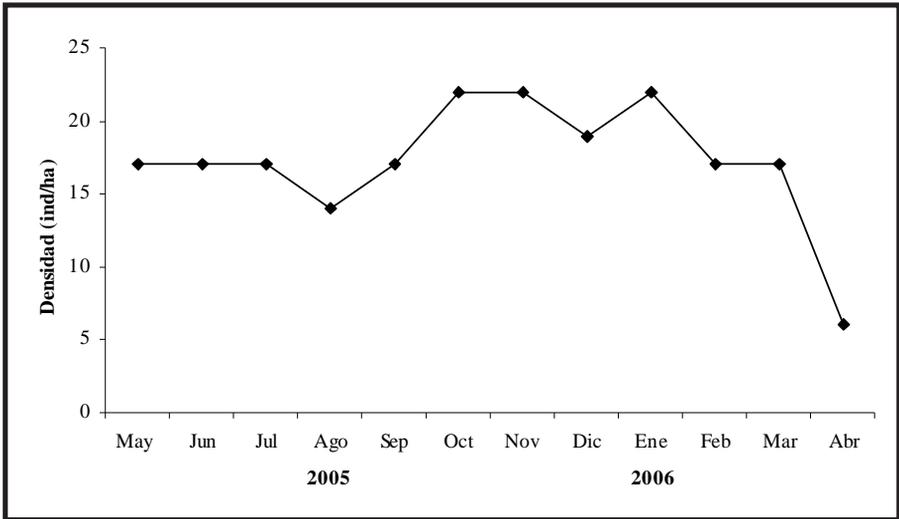


Figura 2. Densidad poblacional de *Peromyscus yucatanicus* en un pastizal abandonado de Yucatán, México.

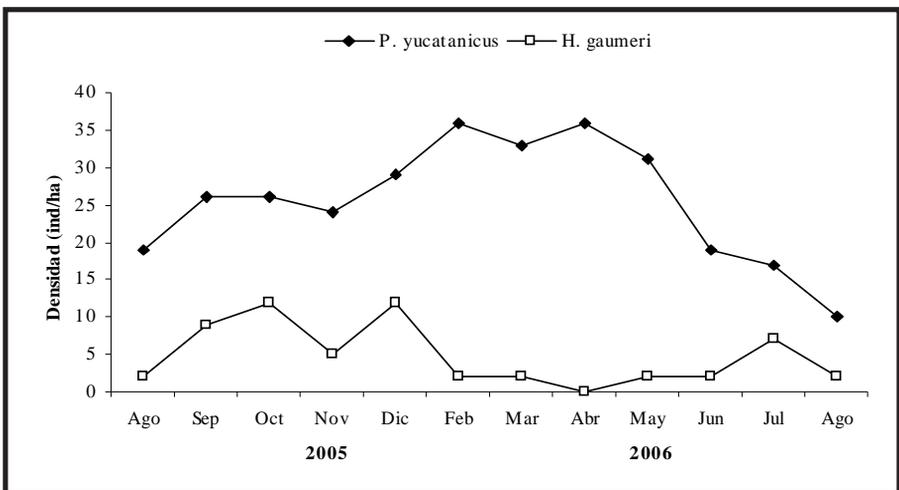


Figura 3. Densidad poblacional de *Peromyscus yucatanicus* y *Heteromys gaumeri* en una milpa de Yucatán, México.

Los adultos fueron el componente principal de la población con el 80%. Sólo se observaron tres individuos jóvenes (20%) durante el estudio (dos en septiembre y uno en diciembre de 2005). Al parecer, los máximos valores observados en la milpa (densidad, reclutamiento y reproducción) probablemente se debe a que este agroecosistema produce el alimento necesario (de los propios cultivos, de especies herbáceas y enredaderas pioneras) para satisfacer los requerimientos de las especies, principalmente de aquellas granívoras como *H. gaumeri*. En un cultivo abandonado de sandía dentro de la Reserva Cuxtal, Mérida, Yucatán se ha observado que esta especie remueve semillas de enredaderas pioneras (obs. pers.). En contraste, el pastizal es un sistema inducido dominado principalmente por pasto y algunas herbáceas y debido a que durante el estudio se realizó el control de herbáceas probablemente la oferta de alimento haya sido menor. Por las capturas ocasionales de *S. hispidus* y *M. musculus*, éstas especies se pueden considerar como especies turistas (Halfter y Moreno, 2005) en ambos sitios.

De manera coincidente, en una milpa rodeada de selva baja caducifolia en la Reserva Cuxtal *P. yucatanicus* (67% de las capturas) fue también la especie más abundante seguida por *M. musculus* (Barrera, 2004). En contraste, en un estudio justificativo de fauna silvestre en el sur del estado se observó que en una milpa rodeada por selva mediana subcaducifolia fue *S. hispidus* la especie más abundante (65% de las capturas totales) mientras que *M. musculus*, *P. yucatanicus* y *H. gaumeri* estuvieron representados con el 6, 5 y 4% respectivamente (obs. pers.). Adicionalmente, en un sistema productivo de sandía abandonado en la Reserva Cuxtal se ha observado que *M. musculus* fue la especie más abundante seguida por *H. gaumeri* (obs. pers.). *Mus musculus* está asociado a las actividades del hombre ya sea cultivos de maíz, sandías o pastizales (Barrera, 2004; Cimé-Pool, 2006). En una asociación de selva mediana secundaria-milpa en La Libertad, Campeche, la riqueza fue de siete especies, siendo *S. hispidus* la más abundante (31.4% de las capturas), seguida por *P. yucatanicus* (27.3%) (Chablé-Santos *et al.*, 1995). Otros estudios han reportado que las abundancias de *S. hispidus* están asociadas con una cobertura densa de las herbáceas (Mellink, 1995; Riojas-López, 2006), tal y como se observó en el presente estudio.

Las mayores abundancias de *H. gaumeri* en la época de lluvias probablemente se deban a una mayor disponibilidad de alimento dentro de la milpa, por la presencia de maíz maduro, así como de frutos y semillas de las enredaderas pioneras establecidas sobre las cañas de maíz que aseguran alimento disponible para esta especie. En contraste, las máximas abundancias de *P. yucatanicus* al principio (pastizal) y a finales de la época seca (milpa) probablemente se deba a que la mayoría de las especies de leguminosas se encuentran produciendo semillas.

En cuanto a la milpa, después de la cosecha de maíz (diciembre-enero), ésta queda descubierta, en parte por la cosecha y en parte por el pastoreo de ganado bovino, quedando en el suelo restos de rastrojo y herbáceas secas. Esto ocasiona que los roedores sean más visibles a depredadores, por lo que éstos pueden abandonar el sitio y moverse hacia otros con mayor cobertura vegetal para evitar la depredación. Así, *H. gaumeri* disminuyó sus densidades, probablemente por la compactación del suelo y la pérdida de cobertura vegetal (Figura 3). Algunas especies de mamíferos medianos observados en los sitios de estudio y que pueden funcionar como depredadores son el: zorrillo manchado (*Spilogale putorius*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), zorrilla gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y mapache (*Procyon lotor*).

En una selva baja caducifolia espinosa de la Reserva Estatal de Dzilam, Yucatán también se observaron las máximas abundancias de *P. yucatanicus* a finales de la época seca (Cimé-Pool, 2006). Otros estudios similares realizados en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún y la Reserva Cuxtal, demostraron que, *P. yucatanicus* fue el roedor más abundante (Barrera, 2004; Cimé-Pool, 2006; Cimé *et al.*, 2006). En contraste, en el Rancho Hobonil ubicado al sur del Estado de Yucatán donde la vegetación corresponde a la de una selva mediana (una de la más conservada del estado) fue una de las especies menos frecuentes (Hernández-Betancourt, 2003; Figura 4).

Las bajas densidades del ratón de abazones *H. gaumeri* en la milpa probablemente se debieron a que esta especie es de alimentación frugívora-granívora y necesita áreas con un estrato arbóreo bien desarrollado que le provea de alimento (Hernández-Betancourt, 2003) y aunque se ha observado que la presencia de esta especie en sitios perturbados (Barrera, 2004; Cimé-Pool, 2006), sus densidades y patrón reproductivo se ven afectados tal como se observó en este estudio donde la presencia de juveniles fue casi nula.

Al parecer, el agroecosistema milpa juega un papel importante en el mantenimiento de la diversidad y la dinámica poblacional de pequeños roedores, ya que fue en este sitio donde se presentaron los mayores valores de capturas, densidad, reclutamiento e individuos reproductivos, como resultado de la diversidad de especies cultivadas en este agroecosistema. *Peromyscus yucatanicus* y *H. gaumeri* fueron las especies más abundantes. La densidad de *H. gaumeri* parece estar correlacionado con la cobertura vegetal debido a que sus valores fueron mayores cuando ésta estuvo presente en el agroecosistema milpa. *Peromyscus yucatanicus* tiene su máxima abundancia a finales de la época seca mientras que *H. gaumeri* a finales de la época de lluvias.

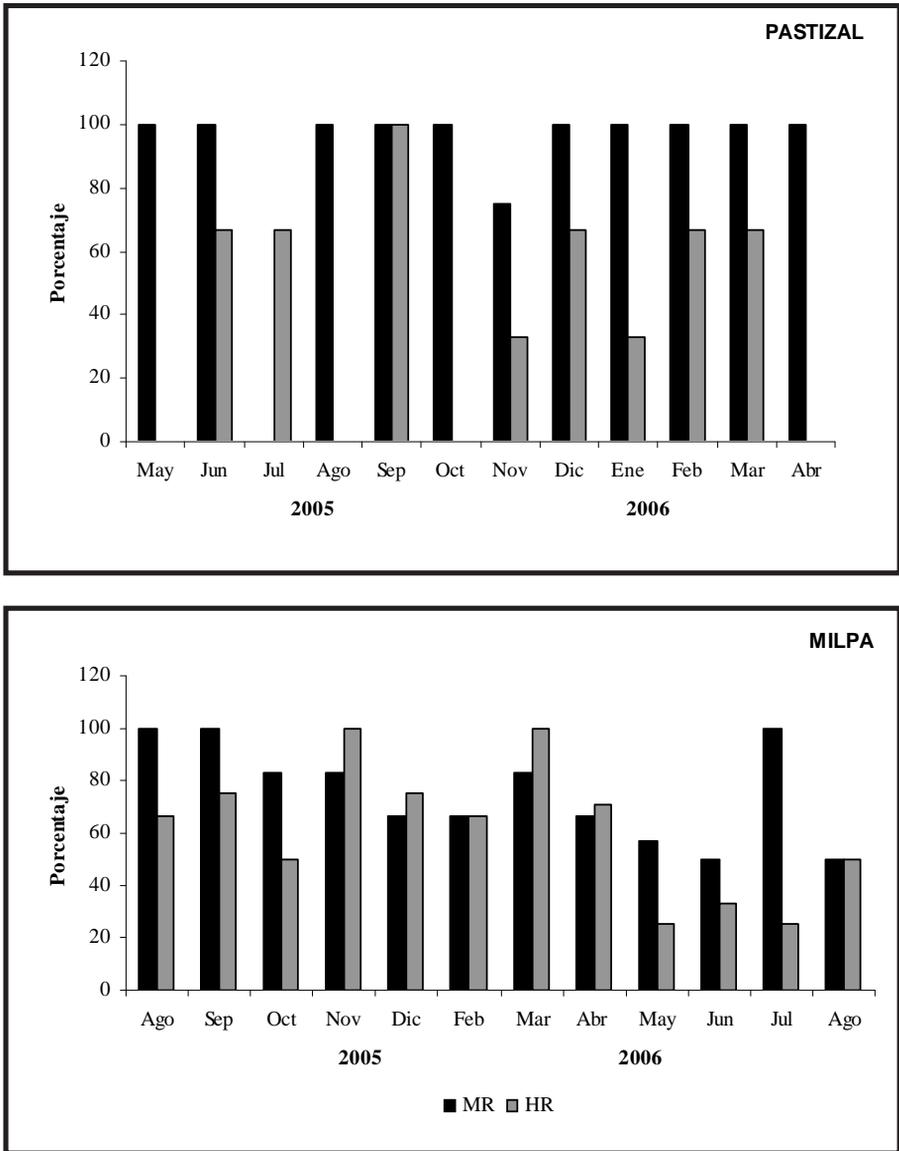


Figura 4. Individuos reproductivos de *Peromyscus yucatanicus* en una milpa y un pastizal abandonado de Yucatán, México. MR= Machos reproductivos, HR= Hembras reproductivas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Departamento de Zoología del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias -UADY por las facilidades brindadas durante la realización del presente trabajo. La Dra. Azucena Canto y el M en C. Roberto Barrientos del Cuerpo Académico de Ecología Tropical del CCBA-UADY proporcionaron valiosos comentarios al manuscrito.

## LITERATURA CITADA

- Barrera, R.V. 2004. *Estructura de la comunidad de pequeños roedores en tres sitios con vegetación en diferentes etapas de desarrollo en la Reserva de Cuxtal, Yucatán, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Ceccon, E., I. Olmsted, C. Vázquez-Yanes y J. Campo-Alves. 2002. Vegetation and soil properties in two tropical rainforest of differing regeneration status in Yucatan. *Agrociencia*, 36:621-631.
- Chablé-Santos, J.B., N. Van Wynsberghe, S. Canto-Lara y F. Andrade. 1995. Isolation of *Leishmania (L.) mexicana* from wild rodents and their possible role on the transmission of localized cutaneous leishmaniasis in the state of Campeche, Mexico. *American Journal of Tropical Medicine Hygiene*, 53:141-145.
- Cimé-Pool, J.A. 2006. *Ecología de comunidades de pequeños roedores en un gradiente de perturbación de selva baja caducifolia espinosa de la Reserva Estatal de Dzilam, Yucatán, México*. Tesis de Maestría. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Cimé-Pool, J.A., J. Chablé-Santos, J.E. Sosa-Escalante y S.F. Hernández-Betancourt. 2006. Quirópteros y pequeños roedores de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 22:127-131.
- Colwell, R.K. y J.A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transaction: Biological Science*, 345:101-118.
- Cruz-Lara, L.E., C. Lorenzo, L. Soto, E. Naranjo y N. Ramírez-Marcial. 2004. Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las Cañadas de La Selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 20:63-81.
- Flores, J.S. e I. Espejel. 1994. *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Gallina, S., S. Mandujano y A. González-Romero. 1996. Conservation of mammalian diversity in coffee plantations of central Veracruz, Mexico. *Agroforestry Systems*, 33:13-27.
- Halfpfter, G. y C. Moreno. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gama. Pp. 5-18, en: *Sobre la diversidad biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gama*. (G. Halfpfter, J. Soberon, P. Koleff y A. Meliá, eds.). Monografías Tercer Milenio, Vol. 4. S. E. A., CONABIO, CONACYT, DIVERSITAS. Zaragoza, España.

- Hernández-Betancourt, S. 2003. *Dinámica poblacional de Heteromys gaumeri, Allen y Chapman, 1897, en una selva mediana del Sur de Yucatán, México*. Tesis Doctoral. UAM-Iztapalapa.
- Hortal, J., P.A.V. Borges y J.H.D. Gaspar. 2006. Evaluating the performance of species richness estimators sensitivity to simple grain size. *Journal of Animal Ecology*, 75:274-287.
- Horvath, A., I.J. March y J.H.D. Wolf. 2001. Rodent diversity and land use in Monte Bello, Chiapas, Mexico. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36:169-176.
- Mellink, E. 1985. Agricultural disturbance and rodents: three farming systems in the Sonoran Desert. *Journal of Arid Environments*, 8: 207-222.
- Mellink, E. 1995. Uso del hábitat, dinámica poblacional y estacionalidad reproductiva de roedores en el Altiplano Potosino, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 1:1-8.
- Pacheco, J., Ceballos G. y R. List. 1999-2000. Los mamíferos de la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 4:71-85.
- Reichhardt, K.L., E. Mellink, G.P. Nabhan y A. Rea. 1994. Habitat heterogeneity and biodiversity associated with indigenous agriculture in the Sonoran Desert. *Etnoecológica*, 2:21-34.
- Riojas-López, M.E. 2006. Rodent communities in two natural and one cultivated "nopaleras" (*Opuntia* spp.) in north-eastern Jalisco, México. *Journal of Arid Environments*, 67:428-435.
- Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. Fourth edition. Prentice-Hall. New Jersey, USA.

# NUEVO REGISTRO DE *Balaenoptera musculus* LINNAEUS, 1758 (MYSTICETI: BALAENOPTERIDAE) PARA LA COSTA DE OAXACA, MÉXICO

IVÁN LIRA TORRES

Curador de la Colección Animal Zoológico de San Juan de Aragón  
Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Ciudad de México (DGZVSDF)  
Av. José Loreto Favela s/n, Col. San Juan de Aragón, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07920,  
México, D.F. Tel. 01 55 57519726; Cel. 044 5534642217  
correo electrónico: ilira\_12@hotmail.com

**Abstract:** Oaxaca is one of the most biodiversity regions in México harboring a high number of mammals species. In spite of the large number of mammal inventories conducted in this State, there are still many unexplored areas. We collected a specimen of the *Balaenoptera musculus* outside of its known distribution range. This new record pinpoints the need for continuing conducting biological inventories in regions holding a high biodiversity.

**Key words:** *Balaenoptera musculus*, record, Oaxaca, México.

**Palabras claves:** *Balaenoptera musculus*, nuevo registro, Oaxaca, México.

*Balaenoptera musculus* es considerado el animal de mayor talla que ha existido en la historia de nuestro planeta midiendo 33.3 m y su peso promedio es de 180 toneladas (Reeves, *et al.*, 2002). Esta especie se encuentra distribuida en todos los océanos (Hall, 1981; Harrison y Bryden, 1991; Reeves *et al.*, 2002; Reid, 1997). Los registros para los mares de México son muy escasos e incluyen únicamente algunos estados (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993; Thompson *et al.*, 1996, Villa y Cervantes, 2003). Los cetáceos registrados para la costa del Estado de Oaxaca son *Tursiops truncatus*, *Stenella attenuata*, *S. longirostris*, *Pseudorca crassidens*, *Orcinus orca*, *Ziphius cavirostris*, *Magaptera novaeangliae*, *Physeter catodon*, *Grampus griseus*, *Globicephala macrorhynchus* y *Feresa attenuata* (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993; Meraz, 2000; Pérez-Boychez y Gordillo-Morales, 2002; Sánchez y Meraz, 2001; Sánchez, 2006). La presente nota aporta el primer registro y contribuye con el conocimiento de *Balaenoptera musculus*, particularmente para la costa del Estado de Oaxaca.

El viernes 17 de marzo del 2006 los habitantes del Municipio Colotepec notificaron el varamiento en la playa de un cetáceo a 1 km al Este de la Barra de Colotepec, Municipio de Colotepec (15°48'11.5"N y 97°00'32.7"O), por lo que se acudió a corroborar los hechos y realizar la toma de medidas del ejemplar y fotografías

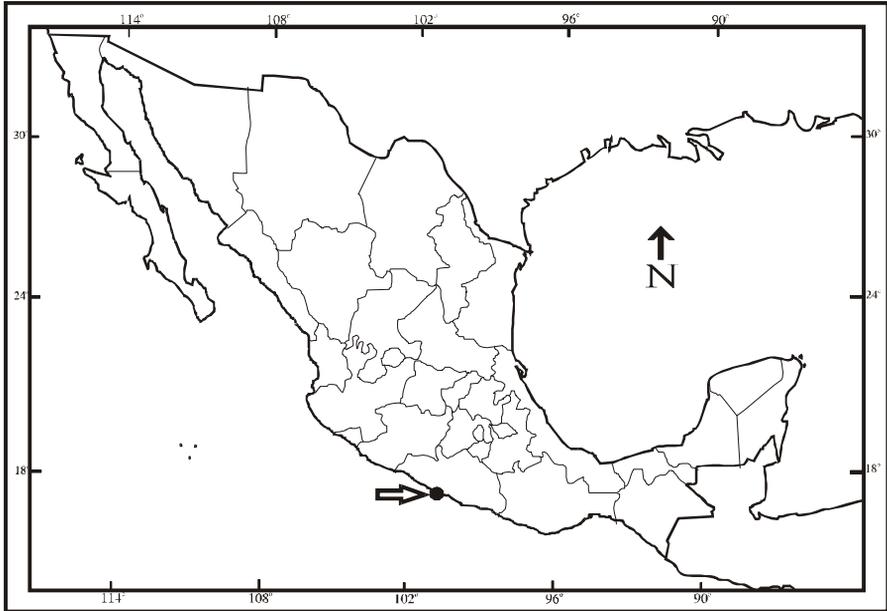


Figura 1. Registro de *Balaenoptera musculus* a 1 km al Este de la Barra de Colotepec, Municipio de Colotepec, Oaxaca.

(Figura 1). El ejemplar determinado como un macho adulto fue hallado muerto la madrugada del viernes 17 de marzo por pescadores de una cooperativa de la localidad en posición ventro-dorsal e identificado como *Balaenoptera musculus* dadas las características morfológicas externas descritas por varios autores (Hall, 1981; Harrison y Bryden, 1991; Reid, 1997; Reeves *et al.*, 2002; Villa y Cervantes, 2003, Yochem y Leatherwood, 1985). Se tomaron las medidas básicas para la identificación merística de la especie (Harrison y Bryden, 1991; Reeves *et al.*, 2002; Figura 2; Cuadro 1). Además, se colectaron nueve fragmentos de piel con la capa de grasa subcutánea completa (hasta topar con músculo) de la parte anterior, media y posterior de la región dorsal, lateral y ventral del ejemplar. Cada fragmento se colocó en una bolsa de plástico doble con la información de los datos del colector, fecha, lugar y sección del cuerpo de donde se tomó la muestra. El fragmento fue congelado a  $-10^{\circ}\text{C}$  con el propósito de realizar análisis genéticos a partir de los contenidos de grasa de esta ballena en el Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).



Figura 2. Registro fotográfico de *Balaenoptera musculus* en la Barra de Colotepec, Municipio de Colotepec, Oaxaca.

Cuadro 1. Medidas merísticas tomadas en el ejemplar para su identificación.

Medidas Merísticas	
Longitud total	22.30 m
Longitud ventral	16.58 m
Longitud de la aleta pectoral	2.72 m
Ancho máximo de la aleta pectoral	85 cm
Distancia del extremo del maxilar hasta el centro del ojo	5.48 m
Distancia del extremo del maxilar hasta la comisura de la boca	5.44 m
Ancho de los lóbulos caudales	5.20 m
Profundidad de la hendidura interlobular	45 cm
Longitud total del pene	1.34 m
Longitud promedio de las barbas (coloración negra)	60 cm
Surcos gulares	90

No se observaron cicatrices en el ejemplar por ataques de depredadores y el esqueleto no pudo ser colectado dado su tamaño, avanzada descomposición en el cadáver y a desacuerdos entre la universidad local y autoridades municipales. Por lo que al final, la marea arrastró nuevamente el cadáver hacia el mar, perdiéndose el ejemplar completo.

*Balaenoptera musculus* esta catalogada en México como sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001. El registro de *Balaenoptera musculus* en la costa de Oaxaca es importante ya que contribuye al conocimiento del rango de distribución de la especie, que en este caso es el más sureño reportado para el país, y a ampliar el listado de mamíferos marinos registrados para el Estado de Oaxaca.

### LITERATURA CITADA

- Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Harrison R. y Bryden M. 1991. *Whales, Dolphins & Porpoises*. Weldon Owen Pty Limited, McMahons Point, Australia.
- Meraz J. 2000. Ballenas en Oaxaca. *Ciencia y Mar*, 4:51.
- Pérez-Boychez D. y G. Gordillo-Morales. 2002. Avistamiento y primeros registros de varamientos de mamíferos marinos en las costas de Oaxaca (Huatulco – Puerto Escondido) de Febrero de 1998 a Mayo de 1999. Reunión de la SOMMEMA, 59 p.
- Reeves, R., B. Stewart, P. Clapham y Powell, J. 2002. *Guide to Marine Mammals of the World*. National Audubon Society. New York.
- Reid, F. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. Oxford University Press. Oxford.
- Salinas, M. y Ladrón de Guevara, P. 1993. Riqueza y diversidad de los mamíferos marinos. *Ciencias, No. Especial*, 7:85-93.
- Sánchez, V. y Meraz, J. 2001. Registro de depredación sobre *Dermochelys coriacea*, en las costas de Oaxaca por *Orcinus orca*. *Ciencia y Mar*, 5:51-54.
- Sánchez, D.V. 2006. *Diversidad y Abundancia de Mamíferos Marinos en la Porción Central de la Costa de Oaxaca*. Tesis de Licenciatura, Universidad del Mar.
- Thompson, P.O., L.T. Findley, O. Vidal y W.C. Cummings. 1996. Underwater sounds of blue whales, *Balaenoptera musculus*, in the Gulf of California, Mexico. *Marine Mammal Science*, 12:288-292.
- Villa, B. y Cervantes, F. 2003. *Los Mamíferos de México*. Instituto de Biología de la UNAM y Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- Yochem, P.K. y S. Leatherwood. 1985. Blue whale *Balaenoptera musculus*. Pp. 193-240, en: *Handbook of Marine Mammals. The sirenians and baleen whales*. (S.H. Ridgway y R. Harrison, eds.) Academic Press, London.

# REGISTROS NOTABLES DE MAMÍFEROS EN EL SUR DEL DISTRITO FEDERAL, MÉXICO

HORACIO V. BÁRCENAS Y RODRIGO A. MEDELLÍN

*Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México,  
Apartado Postal 70-275, 04510 México D. F., MEXICO.  
correo electrónico: hbarcenas@miranda.ecologia.unam.mx*

**Abstract:** The aim of this note is to report current records of mammals using camera-trap and other evidences at the south of Mexico City. The survey periods were carried out between march 2006 to June 2007. Total of 16 species in 10 families of mammals were recorded.

**Key words:** Records, mammals, Tlalpan, Distrito Federal, Mexico.

**Palabras clave:** Registros, mamíferos, Tlalpan, Distrito Federal, México.

De todas las regiones biológicas en las que se divide México, el Eje Neovolcánico Transversal tiene una alta diversidad y número de especies endémicas (Ceballos *et al.*, 2005). El área es muy importante por que en ella convergen dos regiones biogeográficas Neártica y Neotropical. El Eje Neovolcánico Transversal atraviesa nuestro país de costa a costa por su parte central, desde el Golfo de México hasta el Océano Pacífico (Romero y Velázquez, 1999). También atraviesa al sur la cuenca de México en los estados de Morelos, Estado de México y Distrito Federal. Esta región provee invaluable beneficios a la población de la ciudad de México y al Área Metropolitana, ya que a través de ella se recargan los acuíferos de los que depende el abastecimiento de agua de millones de habitantes de la ciudad y representa la principal área de captura de bióxido de carbono y suministro de oxígeno para el Valle de México. En esta zona se han registrado 59 especies de mamíferos silvestres, 40 de los cuales tienen afinidad Neártica y 19 Neotropical (Monroy-Vilchis *et al.*, 1999). Los principales tipos de vegetación en el sur de la cuenca del valle de México son bosque de coníferas, bosque de encino, bosque mixto y pastizal, (Arriaga *et al.*, 2000).

Durante el desarrollo del estudio "Estimación de la densidad poblacional y dieta del lince (*Lynx rufus*) en Aguascalientes y el Distrito Federal, México", en la localidad de San Miguel Topilejo en la Delegación Tlalpan, a 20 kilómetros al sur de la Ciudad de México, se registraron por medio de cámaras-trampa varios mamíferos además del lince. El propósito de este trabajo es reportar estos registros recientes (2006-2007).

En varios casos consideramos particularmente relevante reportar la presencia de esas especies, por la escasa información que existe sobre ellos. Todas las fotos fueron tomadas con un equipo de fototrampeo Cam Trakker y Stealth Cam cuyo sistema infrarrojo pasivo es activado por calor y movimiento. Dicho sensor está conectado a una cámara en la que se utilizaron rollos de 36 exposiciones, asa 200 a color.

*Sylvilagus floridanus* (J. A. Allen, 1890)

Este conejo es muy abundante en la región, en zonas con perturbaciones antropogénicas (Angermann *et al.*, 1990). Se registró el día 10 junio del 2007 a las 08:56 h en una estación de trampeo ubicada en el pastizal en las coordenadas 19°05'59.75 N, 99°09'59.10 O, a una altitud de 2856 msnm en una brecha de 50 cm de ancho.

*Conepatus leuconotus* (Lichtenstein, 1832)

Este zorrillo de espalda blanca es el más grande de las especies que se distribuyen en nuestro país. Hasta hace poco tiempo *C. leuconotus* y *C. mesoleucus* se consideraban especies diferentes, pero recientemente Dragoo *et al.* (2003) evaluaron la variación morfométrica y el ADN mitocondrial concluyendo que se trata de una sola especie. Nuestro registro se ubica a 12 km del reportado por Ramírez-Pulido (1971) en Huitzilac, Morelos a 3200 msnm. Ambas localidades son notables ya que la mayoría de sus registros provienen de altitudes mucho menores, en zonas tropicales. Registramos a este zorrillo el 12 de junio del 2007 a las 01:32 h en la misma estación en la que detectamos a *S. floridanus*.

*Mephitis macroura* (Lichtenstein, 1832)

El zorrillo listado es reportado como abundante en la zona y es una especie beneficiada por las actividades antropogénicas (Mendoza y Ceballos, 2005; Monroy-Vilchis *et al.*, 1999). Este zorrillo fue fototrampeado el día 8 junio del 2007 a las 04:41 h en un camino de terracería ubicado a 400 m de la caseta de vigilancia de CORENA conocida como "La Paloma", en las coordenadas 19°05'39.69" N, 99°10'48.78" O, 2745 msnm.

*Mustela frenata* (Lichtenstein, 1832)

La comadreja es un carnívoro conocido en esta zona con afinidad Neártica (Monroy-Vilchis *et al.*, 1999). Nosotros registramos a un individuo el día 5 de junio del 2007 a las 18:47 h en las coordenadas 19°05'37.43" N, 99°10'30.12" O, 2960 msnm en un camino de

terracería donde posteriormente se confirmó visualmente su presencia el día 13 de junio del 2007 a las 11:30h.

*Procyon lotor* (Linnaeus, 1758)

El mapache se fototrampeó el día 10 de abril del 2006 a las 21:45 h en un camino de terracería. La estación de muestreo se ubicó a tan solo 5 metros de la autopista México-Cuernavaca y a 10 m del borde del bosque en las coordenadas 19°06'50.09"N, 99°10'57.09" O, a una altitud de 2750 msnm. Esta especie se ha adaptado a vivir en una gran variedad de hábitats, siempre y cuando existan cuerpos de agua permanente. Sin embargo, en la zona de estudio el cuerpo de agua artificial más cercano se encuentra a aproximadamente a 5 km en línea recta y no tiene agua disponible todo el año. Se ha reportado que la mayor distancia recorrida en una noche es de 1.9 km y que en promedio es de 0.4 km (Lotze y Anderson, 1979). Probablemente este reporte se encuentra en el extremo altitudinal de la distribución de esta especie en México (Hall, 1981; López-Wilchis y López-Jardines, 1998).

*Canis latrans* (Say, 1823)

Este cánido ya ha sido reportado de la región (Monroy-Vilchis *et al.*, 1999). Registramos a la especie el día 3 de junio del 2007 a las 23:19 h en una brecha al borde del Volcán Chichinautzin en las coordenadas 19°06'15.78"N, 99°09'38.69" O. 2750 msnm.

*Lynx rufus* (Schreber, 1777)

De este felino tenemos 10 registros en el área muestreada. La foto que se presenta en este trabajo fue tomada el día 12 de abril del 2006 a las 20:42 h en la base del volcán conocido como Hoyo en las coordenadas 19°05'20.93 N, 99°10'16.14"O, 3072 msnm (Figura 1). La mitad de este terreno pertenece al área Comunal de San Miguel Topilejo, D. F. y la otra mitad al Municipio de Coajomulco, Morelos. Es muy relevante que el lince continúe estando presente en números relativamente importantes en una zona tan cercana a la Ciudad de México y que tiene alteraciones tan importantes como la región de Parres (Bárcenas y Medellín, 2007).

*Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)

Desde las primeras vistas al área de muestreo en el mes de marzo del 2005 se identificaron huellas de esta especie, sin embargo fue hasta el día 7 junio del 2007 a las 21:56 h cuando se registró a la especie mediante fototrampeo en las coordenadas 19°05'20.14" N, 99°10'48.24" O, a 3182 msnm (Figura 2) y posteriormente el día 10 de



Figura 1. *Lynx rufus*. Registro obtenido por medio de trampas fotográficas en el Área Comunal de San Miguel Topilejo, en la delegación Tlalpan, Distrito Federal.



Figura 2. *Odocoileus virginianus*. Desde hace más de 50 años no se había registrado esta especie dentro de los límites del Distrito Federal.

octubre del 2007 a las 09:45 h en las coordenadas 19°05'24.62" N, 99°11'05.60" O, a una altitud de 3053 msnm. Actualmente contamos con 2 registros fotográficos y con 14 registros de huellas en esta área. Dado que es una especie que sufre de una fuerte presión de cacería, es muy alentador encontrar que todavía existen individuos que pueden representar una alternativa para recuperar sus poblaciones.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Consideramos que los hallazgos de especies como las reportadas aquí en condiciones de alteración importantes, representan una oportunidad de iniciar a acciones de conservación y recuperación de la biodiversidad en la zona. Nuestros registros muestran que esta región mantiene aún a los mamíferos medianos y grandes reportados hace 54 años (Villa-Ramírez, 1953). En el caso particular del mapache (*P. lotor*) el registro más reciente era de 1931 (Helgen y Wilson, 2005) y en el caso del venado cola blanca (*O. virginianus*) el primer registro dentro del Distrito Federal fue el descrito por Herrera en 1890 (Ceballos y Galindo, 1984), y el más reciente es de hace 54 años. Sin embargo Villa-Ramírez (1953) consideró que el ejemplar colectado en 1950 no era residente si no más bien emigrante y que provenía de zonas más alejadas del Estado de México. En el caso de este estudio contamos con evidencia continua (2005-2007) de su presencia en el área de estudio. Algunas otras especies que hemos documentado a través de sus huellas u otra evidencia son el meteorito (*Microtus mexicanus*), la rata magueyera (*Neotoma mexicana*), el ratón de los volcanes (*Neotomodon alstoni*), el teporingo (*Romerolagus diazi*), el conejo montés (*Sylvilagus cunicularius*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), el ardillón (*Spermophilus variegatus*) y la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*). La permanencia de estas especies en la zona debe ser asegurada en el corto plazo. Las autoridades del Distrito Federal y de la Delegación Tlalpan corren con la responsabilidad de impedir su extirpación y promover y asegurar su recuperación para garantizar su permanencia en la zona para las generaciones futuras. Un programa de conservación para esta región debe contar con el respaldo y la participación de la comunidad académica y de los pobladores locales.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Laboratorio de Conservación y Ecología de Vertebrados Terrestres del Instituto de Ecología, de la UNAM, CONABIO, Bioconciencia y a la Association of Fish and Wildlife Agencies y Wildlife Trust Alliance por los fondos proporcionados, a E. Nájera, A. Rosas y a S. Romo por su ayuda en el trabajo de campo, a G. López por la revisión del manuscrito y a J. Cruzado por la ayuda en la identificación de los

roedores. A la brigada "Nogal 23" de la Regional 2 de CORENA y al Sr. Aniceto Ruiz, Presidente de los Bienes Comunales del Área Comunal de San Miguel Topilejo.

### LITERATURA CITADA

- Angermann, R., J.E.C. Flux, J.A. Chapman y A.T. Smith. 1990. Lagomorph classification. Pp. 7-13, en: *Rabbits, Hares and Pikas. Status Survey and Conservation Action Plan* (J.A. Chapman y J.E.C. Flux, eds.). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Suiza.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, M. Martínez, L. Gómez y E. Loa. 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. CONABIO. México, D.F.
- Bárceñas, V.H. y R.A. Medellín. 2007. *Estimación de la densidad y dieta del linco en San Miguel Topilejo, Distrito Federal y Sierra Seri, Aguascalientes*. 2do Reporte Técnico. CONABIO.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R.A. Medellín, G.L. Medrano, y G. Oliva 2005. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México. Pp. 21-66, en: *Los Mamíferos Silvestres de México* (G. Ceballos. y G. Oliva, eds.). Fondo de Cultura Económica y CONABIO. México, D.F.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la cuenca de México*. Limusa-Instituto de Ecología. México, D.F.
- Dragoo, J.W., R.L. Honeycutt, y D.J. Schmidly. 2003. Taxonomic status of white-backed hog-nosed skunks, genus *Conepatus* (Carnivora: Mephitidae). *Journal of Mammalogy*, 84:159-176.
- Hall, E.R. 1981. *The mammals of North America*. Segunda Edición. John Wiley and Sons, New York.
- Helgen, K.M. y D.E. Wilson. 2005. A systematic and zoogeographic overview of the raccoons of Mexico and Central America. Pp. 221-236, en: *Contribuciones Mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa* (V. Sánchez-Cordero y R.A. Medellín, eds.). Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO. México, D.F.
- López-Wilchis, R. y J. López-Jardines. 1998. *Los Mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá*. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.
- Lotze, J.-H. y S. Anderson. 1979. Procyon lotor. *Mammalian Species*, 119:1-8.
- Mendoza, D.A. y G. Ceballos. 2005. *Conepatus leuconotus*. Pp. 386-387, en: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos, G. y G. Oliva, eds.). Fondo de Cultura Económica y CONABIO. México, D.F.
- Monroy-Vilchis, O., H. Rangel-Cordero, M. Aranda, A. Velázquez y J.F. Romero. 1999. Los mamíferos de hábitat templado del sur de la cuenca de México. Pp. 141-159, en: *La Biodiversidad de la Región de Montaña del sur de la Cuenca de México*. (Romero, J.F. y A. Velázquez, eds.). Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Ramírez-Pulido, J. 1971. Contribución al estudio de mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM*, 40:253-290.

- Romero, J.F. y A. Velázquez. 1999. La región de montaña del sur de la Cuenca de México: una revisión de su importancia biológica, *en: La Biodiversidad de la Región de Montaña del sur de la Cuenca de México*. (Romero, J.F. y A. Velázquez, eds.). Universidad Autónoma Metropolitana. México. D.F.
- Villa-Ramírez, B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM*, 23:269-492.

# PRIMER REGISTRO DEL GATO MONTÉS (*Lynx rufus*) EN EL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAXCALA, MÉXICO

LUISA RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, JORGE VÁZQUEZ Y AMANDO BAUTISTA

*Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Apartado Postal 262. Tlaxcala. 90070 México. correo electrónico: abopup@gmail.com*

**Abstract:** Here we report the first sighting of a bob cat (*Lynx rufus*) in the Malinche National Park in an area located in the eastern part of the municipality of Ixtenco, Tlaxcala, at an altitude of 3100 masl. This is the second documented sighting of this species in the State of Tlaxcala. We also provide information on its distribution. This finding is useful for investigations regarding the present state of populations of this felid relevant to its conservation.

**Key words:** Tlaxcala, carnivore, *Lynx rufus*, bobcat.

**Palabras clave:** Tlaxcala, Carnivora, *Lynx rufus*, lince, gato montes.

En el estado de Tlaxcala se encuentran tres principales zonas boscosas ubicadas en Nanacamilpa, Tlaxco y el Parque Nacional La Malinche (PNLM). Esta última zona es el área protegida de mayor importancia en el estado tanto por su extensión como por su diversidad (Corona, 2005). Sin embargo, actividades antropogénicas como la agricultura, la ganadería y la urbanización sugieren que esta unidad biogeográfica podría quedar aislada del resto de la Provincia del Eje Neovolcánico Trasversal (Corona, 2005).

El clima templado y la diversidad de hábitats en el PNLM lo hacen un sitio potencial para ser habitado por el gato montés (*Lynx rufus*). Sin embargo, hasta la fecha en la literatura no existía ningún reporte formal sobre su presencia en este Parque Nacional. Recientemente en el Estado de Tlaxcala se registró la presencia del gato montés que de acuerdo a Hall (1981) corresponde a la subespecie *L. r. escuinapae* en el predio El Innominado a 10 Km al sur de San Felipe Hidalgo, municipio de Nanacamilpa a 2,827 msnm, en las coordenadas 19°27'N, 98°35'W (Fernández *et al.*, 2007).

La referencia más cercana a dicho registro en Nanacamilpa está a 45 Km, en Zoquiapan, ubicado a 15 Km al suroeste de Río Frío, Estado de México (Ceballos y Galindo, 1984).

El lince o gato montés (*L. rufus*) es considerado por su tamaño mediano el tercer felino más grande que habita en México (Romero, 2005). Se distribuye en México desde el norte donde es muy abundante y centro donde generalmente es poco común.

No existen registros de esta especie en las tierras bajas tropicales ni se le conoce en las mesetas templadas de los estados del sur del país (Hall, 1981; Leopold, 2000; Romero, 2005). Su hábitat se restringe principalmente a zonas montañosas templadas donde la topografía es irregular (Leopold, 2000; Romero, 2005), prefiere las zonas con abundante matorral, en combinación con sitios rocosos y cañadas profundas (Aranda *et al.*, 1980; Leopold, 2000; Romero, 2005).

El propósito de esta nota es reportar una fotografía reciente de un gato montés observado en los alrededores de la Estación Científica La Malinche (ECLM), en el PNLN, ubicada en el lugar conocido como "Cañada Grande" (19°14'47'' N y 98°58'63'' W, a una altitud de 3100 msnm) al oeste del municipio de Ixtenco, Tlaxcala. Este lugar presenta una topografía irregular y tiene un clima templado subhúmedo, con 63% de precipitación media anual (131mm/mes) y temperatura promedio de 16°C durante junio a septiembre, y menos del 11% de precipitación media anual (18mm/mes) y temperatura promedio de 12°C durante noviembre a marzo (datos del período 1995-2005 de la estación meteorológica del municipio de Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos provistos por el laboratorio de Teoría del Clima y Precipitación, Universidad Autónoma de Tlaxcala). La vegetación típica que rodea a la ECLM es una mezcla de pastos, matorral y una zona boscosa dominada por *Pinus hartwegii*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *Quercus crassipes* y *Q. laurina*, los arbustos dominantes *Senecio salignus*, *Castilleja tenuiflora*, *Penstemon roseus* y *Salvia elegans* y los pastos *Microchloa kuntii*, *Muhlenbergia spp.* y *Stipa spp.* (J Martínez Centro de Investigaciones en Ciencias Biológicas Universidad Autónoma de Tlaxcala, com. per.).

Las fotos las obtuvimos mientras observábamos, por un lado trampas de red para capturar conejos silvestres (*Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*; Aguilar *et al.*, 2007) y por otro lado la conducta de conejos (*S. cunicularius*) mantenidos en un encierro de 530 m<sup>2</sup> (Flores *et al.*, 2007). Observamos como desde afuera el gato fijó su atención en uno de los conejos (que habita dentro del encierro) que en ese momento se encontraba caminando sobre uno de los muros; cuando pasó frente al gato agazapado y éste intentó cazarlo, el conejo saltó del muro, pero la malla de alambre protectora impidió el contacto entre los individuos. Después el gato caminó en dirección al sureste de la ECLM rodeando el encierro de los conejos y pasó sobre una de nuestras trampas de red que se encontraba colocada atrás de la ECLM.

El avistamiento fue hecho a una distancia aproximada de 15 m desde la torre de observación de la ECLM. Este registro fue hecho el día 12 de diciembre de 2007 a las 17:00 h y fue observado con unos binoculares Aereolit de 10x, 50 mm y fotografiado con una cámara digital Sony Cyber-shot, DSC-R1 de 10.3 mega pixeles. Las fotografías están almacenadas en el laboratorio de Ecología de la Conducta del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

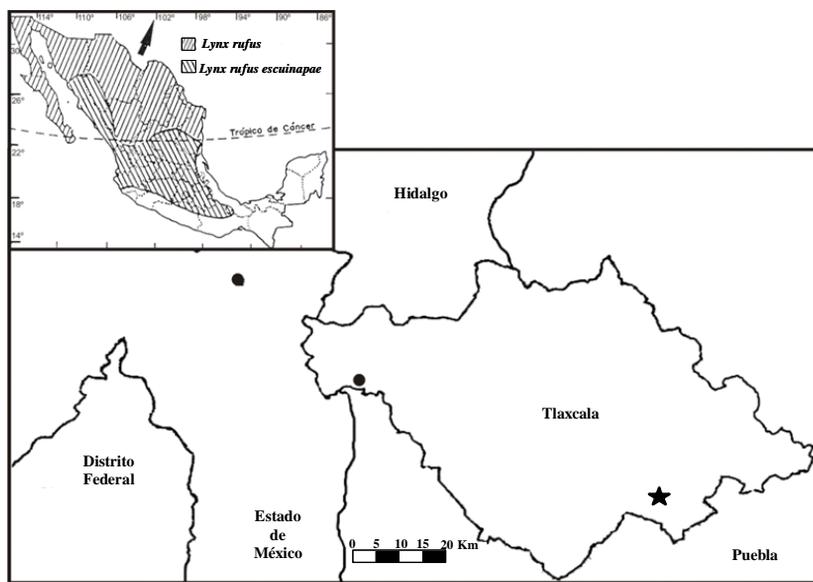
Durante los casi 10 min que estuvimos observando al gato montés conseguimos sacar una secuencia de seis fotos de las cuales sólo presentamos una que fue tomada del lado Sur de la estación a una distancia de 10 m aproximadamente (Figura 1).

### CONCLUSIONES

Este es el primer registro formal del gato montés *L. rufus* dentro del PNLN y confirma las anécdotas de los pobladores (Fernández, 2005) y el segundo registro que se tiene para el estado de Tlaxcala el cual se ubica a 62.6 Km hacia el sureste del registro más cercano en el municipio de Nanacamilpa (Fernández *et al.*, 2007; Figura 2).



Figura 1. Fotografía del gato montés (*Lynx rufus*) tomada el 12 de diciembre de 2007 a las 17:00 h caminando alrededor de la malla que delimita la Estación Científica La Malinche, Tlaxcala.



**Figura 2.** Localización del gato montés (*Lynx rufus*) en los Estados de México y Tlaxcala. La estrella indica el nuevo registro. Mapa tomado y modificado de Ceballos y Galindo, 1984.

La información aportada contribuye al conocimiento de la distribución de la diversidad biológica del país y enfatiza la necesidad de investigar el estado de la población de gato montés dentro del PNLM para fines de su conservación en este sitio.

### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo es resultado del reciente establecimiento de la Estación Científica La Malinche, dado por la colaboración entre la Universidad Autónoma de Tlaxcala, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Municipio de Ixtenco y el Gobierno del Estado de Tlaxcala. También agradecemos el apoyo financiero de PROMEP (UATLX-CA-191; UATLX-CA-192).

**LITERATURA CITADA**

- Aguilar, F., L. Toledo., A. Bautista., Y. Cruz., R.A. Lucio y M. Martínez-Gómez. 2007. Estacionalidad reproductora de *Sylvilagus cunicularius* en La Malinche, Tlaxcala: relación con hormonas gonadales. *12<sup>avo</sup> Curso Bases Biológicas de la Conducta*. Tlaxcala, Tlax. Octubre 11-14.
- Aranda, M.S., C. Martínez del Río., L.C. Colmenero y V.M. Magallón. 1980. *Los mamíferos de la Sierra del Ajusco*. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario. Departamento del Distrito Federal, México, D.F.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. *Los mamíferos de la Cuenca de México*. Ed. Limusa-Instituto de Ecología, México, D.F.
- Corona, M.C. 2005. Conservación del Parque Nacional La Malinche. Pp. 175-197, en: *Biodiversidad del Parque Nacional Malinche. Tlaxcala, México* (J.A. Fernández y J.C. López, eds.). Coordinación General de Ecología del Estado de Tlaxcala. México.
- Fernández, J.A., F.A. Cervantes y M.C. Corona. 2007. New distributional records for mammals from Tlaxcala, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 52:328-333.
- Flores, M., J. Vázquez., L. Rodríguez-Martínez., A. Bautista y M. Martínez-Gómez. 2007. Monitoreo de parámetros hematológicos en conejos *Sylvilagus cunicularius* mantenidos en condiciones de semicautiverio. *12<sup>avo</sup> Curso Bases Biológicas de la Conducta*. Tlaxcala, Tlax. Octubre 11-14. C-28.
- Hall E.R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York.
- Leopold, A.S. 2000. *Fauna Silvestre de México*. 2da Edición. Ed. Pax, México, D.F.
- Romero, F.R. 2005. *Lynx rufus* (Schreber, 1777). Pp. 362-364, en: *Los Mamíferos Silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

# REGISTRO DEL TLACUACHÍN (*Tlacuatzin canescens*) EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN EL ZAPOTAL, EN EL NORESTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

ALFONSINA HERNÁNDEZ-CARDONA<sup>1</sup>, LUIS A. LAGO-TORRES<sup>1</sup>,  
LEÓN IBARRA-GONZÁLEZ<sup>2</sup>, JUAN CARLOS FALLER-MENÉNDEZ<sup>3</sup>  
Y YARELI PEREYRA-ARELLANO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Calle 88 por 85 y 87 S/N, Santa Cruz Palomeque, CP. 97300, Mérida, Yucatán.

<sup>2</sup>Brigada de Educación para el Desarrollo Rural N° 3, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. Huay Pix, Km. 13 Carretera federal N° 186 (Chetumal-Mérida), Quintana Roo.

<sup>3</sup>Pronatura Península de Yucatán, A.C.; Calle 32 #269, entre 47 y 47-A, Col. Pinzón II, Mérida, Yucatán, México, CP. 97207.

<sup>4</sup>Instituto Tecnológico de Chetumal. Av. Insurgentes, s/n. CP. 77039. Chetumal, Q.Roo. correo electrónico: alfonsina\_hc@hotmail.com

**Abstract:** This work represents the first register of *Tlacuatzin canescens* in the Conservation Area of El Zapotal, in the Northeastern part of the Yucatan Peninsula. The relevance of this article stands in the fact that it gives elements to extend the map of distribution of this monotypical genus (endemic to Mexico) more than 100 km to the East.

**Key words:** El Zapotal, tlacuachín, *Tlacuatzin canescens*, Yucatán.

**Palabras clave:** El Zapotal, tlacuachín, *Tlacuatzin canescens*, Yucatán.

Yucatán es uno de los estados menos muestreados por la mastozoología en México; esto puede apreciarse por los pocos registros de colecta existentes, y debido a ello se tiene poco conocimiento sobre la distribución de los mamíferos (Escalante *et al.*, 2002). En consecuencia, el registro de especies en áreas sujetas a protección es fundamental para determinar la biodiversidad representada en ellas, y este conocimiento es básico para la toma de decisiones en el desarrollo de proyectos de manejo y conservación de recursos naturales en regiones que presenten diversos grados de deterioro ambiental (Chávez y Ceballos, 1998).

La reserva privada El Zapotal, establecida en 2002, es propiedad de la organización conservacionista Pronatura Península de Yucatán, A.C. (PPY), y a solicitud de ésta, en junio de 2006 dicha reserva fue reconocida por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como Área de Conservación "a perpetuidad" (CONANP, 2006).

El Zapotal está situado en el noreste del estado de Yucatán. Cuenta con una extensión de 2,358 hectáreas y colinda con la porción sureste de la Reserva de la

Biosfera Ría Lagartos (RBRL), la cual tiene una superficie de 60,347 hectáreas (INE, 1999). La mayor parte de El Zapotal (alrededor del 70%) está cubierta por selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria de 15 ó más años de antigüedad, aunque menos del 5% corresponde a selva bien conservada. Aproximadamente el 20% de la superficie está cubierta por selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria de menos de 6 años de edad, y 9% por selva baja inundable, tasistales y pastizales inundables (González-Iturbe y Tun, 2004).

Hasta antes de 2002, estas tierras fueron utilizadas para la ganadería extensiva de bovinos. Su adquisición por parte de PPY en dicho año es parte de una estrategia de para apoyar la conservación de la biodiversidad en las zonas de amortiguamiento e influencia de la RBRL, ya que la ganadería extensiva es muy practicada en la región, representando la mayor amenaza para la reserva. En este sentido, es notable el hecho de que la frontera agropecuaria ha invadido porciones considerables de la zona núcleo de la RBRL (com. pers. Rafael Durán). Por ello, la misión del Área de Conservación El Zapotal es convertirse en un modelo regional de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en propiedad privada. Dentro de este esquema, la investigación biológica es un elemento esencial, aunque dado el corto tiempo transcurrido desde su establecimiento como reserva, apenas se están elaborando los primeros listados de flora y fauna.

Hasta 2005 el listado de mamíferos medianos y grandes (> 250 g) de El Zapotal contaba con 21 especies (Faller-Menéndez *et al.*, 2005), siendo que aún no se cuenta con un listado de mamíferos pequeños. El presente trabajo constituye el primer registro del Tlacuachín (*Tlacuatzin canescens*) en dicha reserva, y su relevancia radica en que la distribución aceptada de este mamífero incluirá ahora el extremo noreste del estado de Yucatán (Figura 1), representando además el registro más oriental de este género, que es monotípico (Ceballos, 2005; Ceballos *et al.*, 2005; Voss y Jansa, 2003).

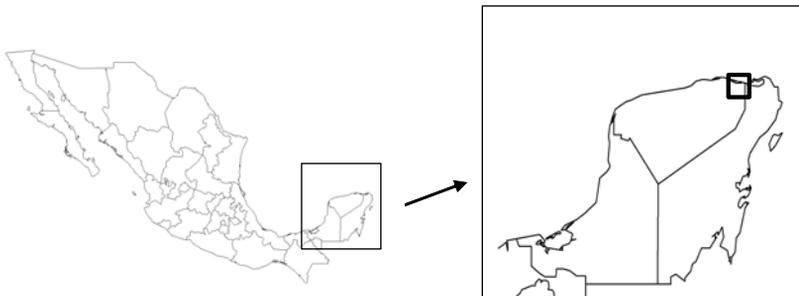


Figura 1. Mapa de ubicación del Área de Conservación El Zapotal, Yucatán.

Zarza *et al* (2003) reportaron la distribución de *T. canescens* en la Península de Yucatán como una población disyunta, y reconocen como localidad tipo de este marsupial a Yaxcabá, en el centro-sur de Yucatán. Por su parte, Sosa-Escalante capturó en 2002 un ejemplar macho adulto en la Reserva Estatal de Dzilam, en el norte de Yucatán (Sosa-Escalante, en prensa; Figura 2).

Más de 100 km al oriente de los anteriores registros, ocurrió el avistamiento y captura de imágenes que aquí reportamos, de un único individuo de *T. canescens*, el día 02 de noviembre del 2007, aproximadamente a las 16:00 hrs., en la parte central del Área de Conservación El Zapotal ( $21^{\circ}20' 25''$  latitud norte y  $87^{\circ} 36' 20''$  longitud oeste), en una zona de vegetación secundaria de aproximadamente 15 años de edad. Aparentemente, el ejemplar era una hembra adulta en actitud de cacería (Figura 3), y no mostró temor ante la presencia del grupo de personas que se detuvo durante varios minutos a fotografiarlo (inclusive con iluminación artificial).

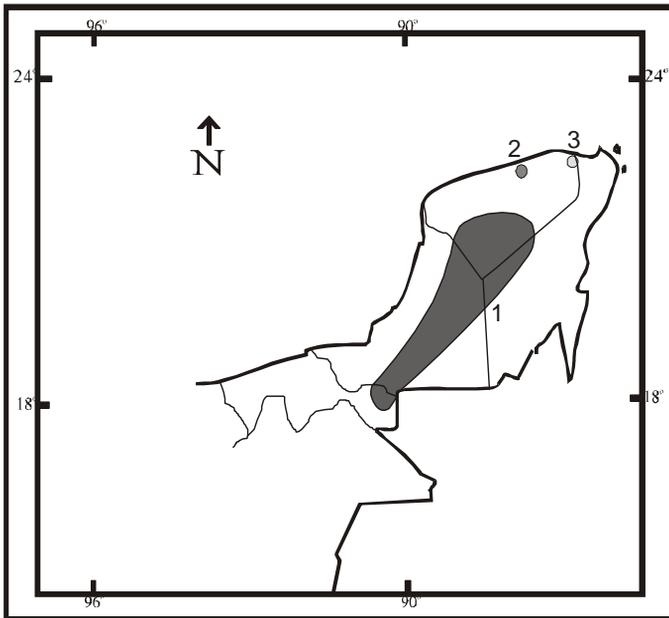


Figura 2. Distribución de *Tlacuatzin canescens* en la Península de Yucatán. 1) La reportada por Ceballos y Oliva (2005) y Zarza *et al* (2003). 2) Registro de Sosa-Escalante (en prensa) 3) Nuevo registro en El Zapotal.



Figura 3. *Tlacuatzin canescens canescens*, fotografiado en el Área de Conservación El Zapotal, Yucatán, en noviembre de 2007 (Fotos: arriba., Luis Lago; abajo, León Ibarra).

El género *Tlacuatzin* es endémico de México (Ceballos, 2005; Ceballos *et al.*, 2005). Las cuatro subespecies conocidas son: *Tlacuatzin canescens canescens*, *T. c. insularis*, *T. c. oaxacae* y *T. c. sinaloae* (Ceballos, 2005; Zarza *et al.*, 2003). Habitan en el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, bosque espinoso, matorral xerófilo, manglares, vegetación perturbada y cultivos, distribuyéndose en las tierras bajas tropicales del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, penetrando por la cuenca del Río Balsas hasta Puebla (Ceballos y Miranda, 2000). Existen poblaciones disjuntas en las Islas Marías (subespecie *T. c. insularis*) y en la Península de Yucatán (subespecie *T. c. canescens*), y por este motivo merecen una atención especial (Ceballos, 2005; Voss y Jansa, 2003; Zarza *et al.*, 2003). El *T. canescens* es una especie abundante, capaz de sobrevivir en ambientes severamente perturbados, y no se encuentra en riesgo de extinción (Ceballos, 2005).

### AGRADECIMIENTOS

A Joann M. Andrews, por su curiosidad contagiosa y por haber identificado primeramente la especie mostrada en nuestras fotografías. Al Dr. Gerardo Ceballos, por insistir en la importancia de reportar nuestro avistamiento, motivarnos a elaborar el presente artículo, y darnos facilidades para publicar este trabajo. Al M. en C. Javier Sosa Escalante, por proporcionarnos información valiosa, actualizada y oportuna sobre el *T. canescens* en Yucatán.

### LITERATURA CITADA

- Ceballos, G. 2005. *Tlacuatzin canescens*. Pp. 100-101, en: *Los Mamíferos silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, coords.). CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Ceballos, G., J. Arrollo-Cabrales, R.A. Medellín, L. Medrano-González y G. Oliva. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México. Pp. 25-27, en: *Los Mamíferos silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, coords.). CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 2000. *Guía de Campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica Cuixmala, A.C. Instituto de Ecología e Instituto de Biología, UNAM. México D.F.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado y conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:113-134.
- CONANP. 2006. "Área de Conservación El Zapotal". Certificado CONANP – 39/2006.
- Escalante, T., D. Espinoza y J.J. Morrone. 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 87:47-65.
- Faller-Menéndez, J.C., T. Urquiza-Haas, C. Chávez, S. Jonson, y G. Ceballos. 2005. Registros de Mamíferos en la Reserva Privada El Zapotal, en el Noreste de la Península de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9:128-140.

- González-Iturbe, J. y F. Tun. 2004. Vegetación y Flora del Rancho 'El Zapotal', Municipio de Tizimín, Yucatán: Informe Técnico Final para Pronatura Península de Yucatán.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 1999. *Programa de manejo. Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*. SEMARNAT, México D.F.
- Sosa-Escalante, J. En prensa. Mastozoología de la Península de Yucatán.
- Voss, R.S. y S.A. Jansa. 2003. Phylogenetic studies on didelphid marsupials II. Nonmolecular data and new IRBP Sequences: separate and combined analyses of didelphine relationships with denser taxon sampling. *Bulletin of The American Museum of Natural History*, 276: 2-82.
- Zarza, H., G. Ceballos, y M.A. Steele. 2003. *Marmosa canescens*. *Mammalian Species*, 725: 1-4.

# AMPLIACIÓN DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA DEL TAPIR (*Tapirus bairdii*) EN EL PACÍFICO MEXICANO

ANA LAURA NOLASCO<sup>1</sup>, IVÁN LIRA<sup>1</sup> Y GERARDO CEBALLOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ecología, UNAM. Apartado Postal 70-275, México, D.F. 04510

<sup>2</sup> Curador de la Colección Animal, Zoológico de San Juan de Aragón.

Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Ciudad de México (DGZVSDF).

Av. José Loreto Favela s/n, Col. San Juan de Aragón, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07920,  
México, D.F. Tel. 01 55 57519726; Cel. 044 5534642217

correo electrónico: gceballo@ecologia.unam.mx

**Abstract:** We present a historic record from Acapulco, Guerrero, of Central American tapir (*Tapirus bairdii*) that represent the northernmost record in the Pacific coast of Mexico and North America. This report extends the current distribution 238 km to the northwest of its known geographic range.

**Key Words:** *Tapirus bairdii*, Guerrero, New Historical Record.

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii* Gill, 1865) es una especie en peligro de extinción en México y Centroamérica (UICN, 2007). Tenía una amplia distribución, desde el sureste de México hasta el noroeste de Colombia, habitando desde los bosques tropicales lluviosos y humedales costeros hasta bosques mesófilos de montaña y paramos a más de 3,500 msnm (Naranjo y Vaughan, 2000). Sin embargo, la destrucción del hábitat y la cacería de subsistencia, han causado que desaparezca de una parte importante de su área de distribución (Lira y Naranjo, 2005; Lira *et al.*, 2006; Lira *et al.*, 2004; March, 1994; Naranjo, 2001). En el siglo pasado el área de distribución del tapir era de aproximadamente 300,000 km<sup>2</sup> en México (March, 1994). Sin embargo, su distribución actual se ha reducido ampliamente, y se encuentra restringido a las áreas naturales protegidas y a algunas regiones sin protección alejadas de los asentamientos humanos como en el caso de Los Chimalapas y la Sierra de Juárez en Oaxaca (Lira *et al.*, 2006).

La distribución histórica del tapir en México abarcó ambas vertientes, desde Veracruz por el Golfo hacia el sureste, y desde Oaxaca por el Pacífico (Álvarez del Toro, 1993; Ceballos y Oliva, 2005; Leopold, 1965; Villa y Cervantes, 2003). Los registros más norteños en la vertiente del Pacífico son las localidades de La Tuza de Monroy y Putla de Guerrero en la costa de Oaxaca (Lira y Naranjo, 2005; Lira *et al.*, 2006).

En éste trabajo ampliamos el rango de distribución histórica del tapir en la vertiente del Pacífico en México, ya que localizamos ejemplares de Guerrero.

Los diez ejemplares se encuentran depositados en la colección del Museo Peabody en la Universidad de Yale (YPM) de los Estado Unidos de América, con números de catálogo: 6712, 7127, 7132, 7133, 7135, 7136, 7140, 7141, 7143 y 9389. Ocho ejemplares consisten en cráneos y dos en esqueletos incompletos, los cuales fueron colectados por J. A. Sutter en el año de 1873 en la localidad de Acapulco de Juárez, en el estado de Guerrero con las coordenadas geográficas: 99.889703 N y 16.863861 O (Figura 1).

Este registro amplía la distribución histórica del tapir a 238 km de la Tuza de Monroy y 209 km desde Putla de Guerrero hacia el norte por la vertiente del Pacífico (Figura 2) y representa el registro más septentrional del tapir en el Continente Americano. El hallazgo de éste registro es de gran relevancia ya que indica que el área que ocupó la especie hasta hace algunos años, fue más extensa de lo que hasta ahora se conocía.



Figura 1. Ejemplar de *Tapirus bairdii* depositado en la colección del Museo Peabody en la Universidad de Yale (YPM) (YPM 7143). Izquierda: Etiquetas originales del ejemplar. Derecha: Cráneo colectado en 1873, en la localidad de Acapulco, Guerrero, México.

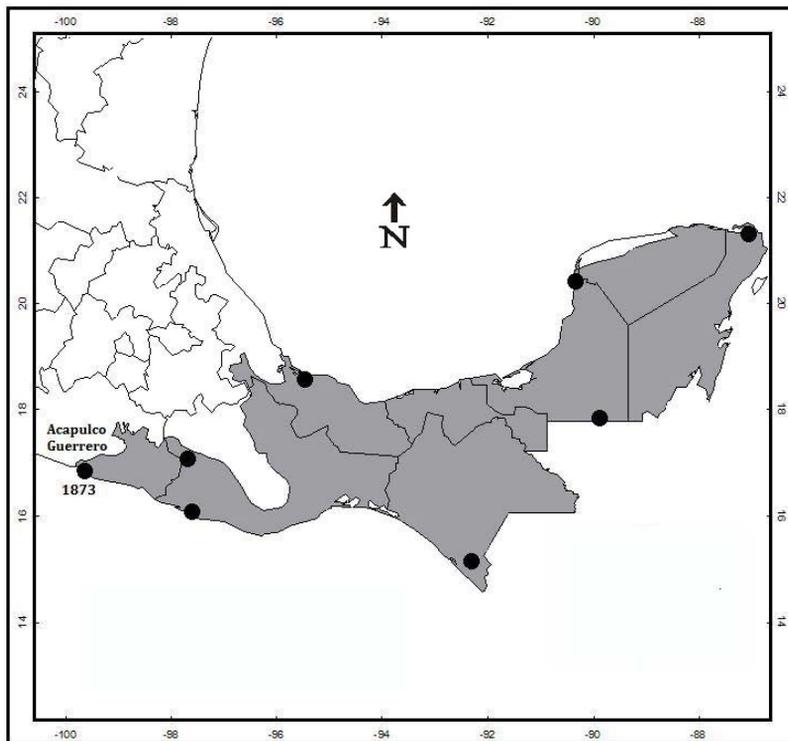


Figura 2. Distribución histórica de *Tapirus bairdii* en México. Se indican los registros marginales (círculos) y el nuevo registro histórico para Acapulco, Guerrero.

### AGRADECIMIENTOS

Las fotografías cortesía del Dr. Kristof Zyskowski, Yale University Peabody Museum. Agradecemos a Luis Canseco por la ayuda brindada en la elaboración del mapa.

### LITERATURA CITADA

- Álvarez del Toro, M. 1993. *Chiapas y su biodiversidad*. Gobierno del estado de Chiapas, Tuxtla Gutierrez.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. CONABIO – Fondo de Cultura Económica, México D.F.

- IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Suiza ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)).
- Leopold, A.S. 1965. Fauna silvestre de México: Aves y mamíferos de caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México D.F.
- Lira, I., E. Naranjo, D. Güiris y E. Cruz. 2004. Ecología de *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la Reserva de la Biosfera El Triunfo (Polígono 1), Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* (N.S) 20:1-21.
- Lira, T.I. y Naranjo P.E. 2005. Ampliación del Área de Distribución de *Tapirus bairdii*, Gill 1865 (Perissodactyla: Tapiridae) en Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* (N.S.) 21: 107-110.
- Lira T.I., Naranjo P.E.J., Hilliard D., Camacho E.M., De Villa M.A., Reyes Ch.M. 2006. Status and conservation of baird's tapir in Oaxaca, Mexico. *Tapir Conservation*, 15:21-28.
- Naranjo E.J. 2001. El tapir en México. *Biodiversitas* 36:9-11.
- Naranjo, E.J. y C. Vaughan. 2000. Ampliación altitudinal del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*). *Revista de Biología Tropical*, 48:724.
- March Mifsut, I.J. 1994. Situación actual del tapir en México. *Centro de Investigaciones del Ecológicas Sureste, Serie Monográfica*, 1:1-37.
- Rzedowski, J. 2006. *La Vegetación de México*. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. D.F.
- Villa, R.B. y F.A. Cervantes. 2003. *Los Mamíferos de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Grupo Editorial Iberoamérica. México, D.F.

**CIERVO**  
**BIBLIOGRAFÍA RECIENTE COMENTADA**  
**SOBRE MAMÍFEROS**

HELIOT ZARZA VILLANUEVA, RAFAEL AVILA-FLORES  
JORGE ORTEGA REYES

*Instituto de Ecología, UNAM. Apdo. Postal 70-275, 045010, México, D. F.*  
*correo electrónico: hzarza@ecologia.unam.mx*

Lista de trabajos publicados realizados en México por investigadores mexicanos, o por investigadores mexicanos en el extranjero.

**ARTÍCULOS**

Arenas-Ríos, E., M.A. León-Galván, P.E. Mercado, R. López-Wilchis, D.L. Cervantes y A. Rosado. 2007. Superoxide dismutase, catalase, and glutathione peroxidase in the testis of the Mexican big-eared bat (*Corynorhinus mexicanus*) during its annual reproductive cycle. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part A, Molecular and Integrative Physiology*, 148:150-158.

Arroyo-Rodríguez, V., S. Mandujano, J. Benítez-Malvido y C. Cuende-fanton. 2007. The influence of large tree density on howler monkey (*Alouatta palliata mexicana*) presence in very small rainforest fragments. *Biotropica*, 39:760-766.

Arroyo-Rodríguez, V., S. Mandujano y J. Benítez-Malvido. 2007. Landscape attributes affecting patch occupancy by howler monkeys (*Alouatta palliata*) at Los Tuxtlas, Mexico. *American Journal of Primatology*, 69:1-12.

Asensio, N., V. Arroyo-Rodríguez y J. Cristobal-Azkarate. 2007. Feeding encounters between a group of howler monkeys and white-nosed coatis in a small forest fragment in Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 23:253-255.

Botello, F., P. Illoldi-Rangel, M. Linaje y V. Sánchez-Cordero. 2007. New record of the rock squirrel (*Spermophilus variegatus*) in the state of Oaxaca, Mexico. *The South-western Naturalist*, 52:326-328.

Calme, S., G.O'Farrill y A. González. 2006. *Manilkara zapota*: a new record of a species dispersed by tapirs. *Tapir Conservation*, 15:32-35.

- Castro-Luna, A. A., V.J. Sosa y G. Castillo-Campos. 2007. Bat diversity and abundance associated with the degree of secondary succession in a tropical forest mosaic in south-eastern Mexico. *Animal Conservation*, 10:219-228.
- Ceballos, G. 2007. Conservation priorities for mammals in megadiverse Mexico: The efficiency of reserve networks. *Ecological Applications*, 17:569-578.
- Contreras-Balderas, A., D. Hafner, J. López-Soto, J. Torres-Ayala y S. Contreras-Arquieta. 2007. Mammals of the Cuatro Ciénegas Basin, Coahuila, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 52:400-409.
- Dirzo, R., E. Mendoza y P. Ortíz. 2007. Size-related differential seed predation in a heavily defaunated neotropical rain forest. *Biotropica*, 39:355-362.
- Elizalde-Arellano, C., J.C. López-Vidal, J. Arroyo-Cabrales, R.A. y J.W. Laundré. 2007. Food sharing behavior in the hairy-legged vampire bat *Diphylla ecaudata*. *Acta Chiropterologica* 9:314-319.
- Escalante, T., V. Sánchez-Cordero, J.J. Morrone y M. Linaje. 2007. Deforestation affects biogeographical regionalization: a case study contrasting potential and extant distributions of Mexican terrestrial mammals. *Journal of Natural History*, 41:965-984.
- Escalante, T., V. Sánchez-Cordero, J.J. Morrone y M. Linaje. 2007. Areas of endemism of Mexican terrestrial mammals: a case study using species' ecological niche modeling, parsimony analysis of endemism and Goloboff fit. *Interciencia*, 32:151-159.
- Fernández, J.A., F.A. Cervantes y M.C. Corona Vargas. 2007. New distributional records for mammals from Tlaxcala, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 52:328-333.
- Fuller, T., V. Sánchez-Cordero, P. Illoldi-Rangel, M. Linaje y S. Sarkar. 2007. The cost of postponing biodiversity conservation in Mexico. *Biological Conservation*, 134:593-600.
- Hannah, L., G. Midgley, S. Anelman, M. Araujo, G. Hughes, E. Martinez-Meyer, R. Pearson y P. Williams. 2007. Protected area needs in a changing climate. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5:131-138.
- Huerta, M. 2007. Fragmentation patterns and implications for biodiversity conservation in three biosphere reserves and surrounding regional environments, northeastern Mexico. *Biological Conservation*, 134:83-95.

Labrada-Martagón, V., D. Aurióles-Gamboya y M.I. Castro-González. 2007. Relation of dental wear to the concentrations of essential minerals in teeth of the California sea lion *Zalophus californianus californianus*. *Biological Trace Element Research*, 115:107-126.

List, R., G. Ceballos, C. Curtin, P.J.P. Gogan, J. Pacheco, y J. Truett. 2007. Historic distribution and challenges to bison recovery in the northern Chihuahuan Desert. *Conservation Biology*, 21:1487-1494.

López-Barrera, F., R.H. Manson y M. González-Espinosa. 2007. Effects of varying forest edge permeability on seed dispersal in a Neotropical Montane Forest. *Landscape Ecology*, 22:189-203.

López-Tellez, M.C., S. Mandujano y G. Yañez. 2007. Densidad poblacional y características del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) en un bosque tropical seco de Puebla. *Acta Zoológica Mexicana*, 23:1-16.

López-Wilchis, R. y J.W. Torres-Flores. 2007. Diet of the Jalapan pine vole (*Microtus quasiater*) in mature mountain cloud forest. *Journal of Mammalogy*, 88:515-518.

MacSwiney-G., M.C., P. Vilchis, F.M. Clarke y P.A. Racey. 2007. The importance of cenotes in conserving bat assemblages in the Yucatan, Mexico. *Biological Conservation*, 136:499-509.

Mandujano, S. 2007. Carrying capacity and potential production of ungulates for human use in a Mexican tropical dry forest. *Biotropica*, 39:519-524.

Morales-Garza, M.R., M.C. Arizmendi, J.E. Campos, M. Martínez-García y A. Valiente-Banuet. 2007. Evidences on the migratory movements of the nectar-feeding bat *Leptonycteris curasoae* in Mexico using random amplified polymorphic DNA (RAPD). *Journal of Arid Environments*, 68:248-259.

Munguia-Vega, A., Y. Esquer-Garrigos, L. Rojas-Bracho, R. Vazquez-Juarez, A. Castro-Prieto y S. Flores-Ramirez. 2007. Genetic drift vs. natural selection in a long-term small isolated population: major histocompatibility complex class II variation in the Gulf of California endemic porpoise (*Phocoena sinus*). *Molecular Ecology*, 16:4051-4065.

Ortiz-Martínez, T. y V. Rico-Gray. 2007. Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi vellerosus*) in a tropical deciduous forest in Tehuantepec, Oaxaca, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 52:393-399.

Ramos-Lara, N. y F.A. Cervantes. 2007. Nest-site selection by the Mexican red-bellied squirrel (*Sciurus aureogaster*) in Michoacán, Mexico. *Journal of Mammalogy*, 88:495-501.

Reyna-Hurtado, R. y G.W. Tanner. 2007. Ungulate relative abundance in hunted and non-hunted sites in Calakmul Forest (Southern Mexico). *Biodiversity and Conservation*, 16:743-756.

Trujano-Alvarez, A.L. y S.T. Alvarez-Castañeda. 2007. Taxonomic revision of *Thomomys bottae* in the Baja California Sur lowlands. *Journal of Mammalogy*, 88:343-350.

Vega, R., E. Vazquez-Domínguez, A. Mejia-Puente y A. Cuaron. 2007. Unexpected high levels of genetic variability and the population structure of an island endemic rodent (*Oryzomys couesi cozumelae*). *Biological Conservation*, 137:210-222.

Velarde, E., R. Avila-Flores y R.A. Medellín. 2007. Endemic and introduced vertebrates in the diet of the barn owl (*Tyto alba*) on two islands in the Gulf of California, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 52:284-290.

Weber, M., G. García-Marmolejo y R. Reyna-Hurtado. 2006. The Tragedy of the Commons: wildlife management units in Southeastern Mexico. *Wildlife Society Bulletin*, 34:1480-1488.

## NOTAS

Rodriguez, J.P., A.B. Taber, P. Daszak, R. Sukumar, C. Valladares-Padua, S. Padua, L.F. Aguirre, R.A. Medellín, M. Acosta, A.A. Aguirre, C. Bonacic, P. Bordino, J. Bruschini, D. Buchori, S. González, T. Mathew, M. Méndez, L. Mugica, L.F. Pacheco, A.P. Dobson y M. Pearl. 2007. Environment-Globalization of conservation: a view from the south. *Science*, 317(5839):755-756.

## LIBROS

Ceballos, G., C. Chávez, R. List, R. Medellín, C. Manterola, A. Rojo, M. Váldez, D.M. Brousset, S.M., y B. Alcántara. 2006. *Proyecto para la Conservación y Manejo del Jaguar en México*. Serie proyectos de Recuperación de Especies Prioritarias. SEMARNAT. México. D.F.

Ceballos, G., C. Chávez, R. List y H. Zarza. 2007. *Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas*. CONABIO – UNAM – Alianza WWF Telcel. Mexico D.F.

Sánchez Rojas, G. y Rojas, A. (eds.). 2007. Tópicos en Sistemática, Biogeografía, Ecología y Conservación de Mamíferos. CIB-UAEH. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo.

### TESIS

Arrambide Pérez, N. 2007. *Variación espacio-temporal de la diversidad de pequeños mamíferos no voladores de tres localidades de la reserva de la biosfera Tehuacan-Cuicatlan-Oaxaca y Puebla*. Tesis Maestría. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Arroyo-Rodríguez, V. 2007. *Efectos de la calidad de hábitat y el paisaje para monos aulladores en tres paisajes en Los Tuxtlas, Ver.* Tesis de Doctorado en Ciencias. Instituto de Ecología A.C.

Copa Alvaro, M.E. 2007. *Efectos de los huracanes Emily y Wilma en los mamíferos medianos de Cozumel*. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Díaz Magaña, H.N. 2007. *Las bases anatómicas y fisiológicas de la glándula pineal, los aspectos endocrinos de la melatonina en los mamíferos y su trascendencia en la medicina: estudio recapitulativo*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Garrido Garduño, T. 2007. *Área de distribución y patrones de diversidad en murciélagos (Phyllostomidae) con un enfoque filogenético*. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Gómez Ruiz, E.P. *Actividad de murciélagos (Chiroptera) en cuerpos de agua y su relación con variables ambientales en la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango*. Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental. CIIDIR Unidad Durango, IPN.

Martínez Kú, D. 2007. *Importancia de las aguadas para los mamíferos de talla mediana y grande en Calakmul, Campeche, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche.

Montiel Arteaga, A. 2006. *Registro de musarañas (Mammalia: Soricomorpha) de bosques templados de Colima, México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Mora Ardila, F. 2007. *Papel de los vertebrados herbívoros en la dinámica de la comunidad de plántulas en bosques secundarios de la región de Marques de Comillas, Chiapas, México*. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Rascón Escajeda, J.A. 2007. *Dinámica poblacional de Tadarida brasiliensis mexicana en la Cueva del Guano, Lerdo Durango*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, UJED.

Ríos Mendoza, E.P. 2007. *Análisis de la variación morfológica y genética de Thomomys bottae (Rodentia: Geomyidae) de La Sierra de La Laguna, Baja California Sur, México*. Tesis de Doctorado (en Ciencias en el Manejo, Uso y Preservación de los Recursos Naturales). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.

Ruiz Piña, H. 2007. *Estudio Parasitológico y Poblacional de los Reservorios Marsupiales (Didelphis sp.) de Trypanosoma cruzi en Dzidzilché, Yucatán, México*. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.

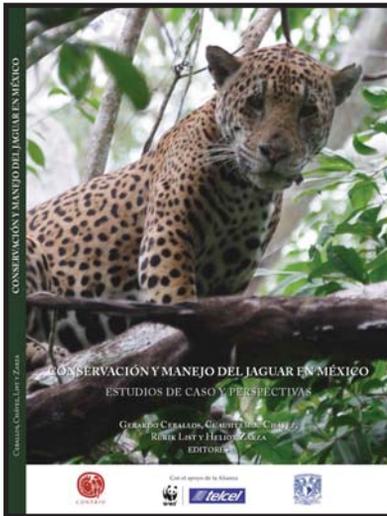
Taboada, A. 2007. *Contribución a la historia natural de los murciélagos de los Morros, Municipio de Leonardo Bravo, Guerrero, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad autónoma de Guerrero.

## NOTICIAS

### LIBROS NUEVOS

#### CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL JAGUAR EN MÉXICO: ESTUDIOS DE CASO Y PERSPECTIVAS

El libro "*Conservación y manejo del jaguar en México: Estudios de caso y perspectivas*" editado por Gerardo Ceballos, Cuauhtémoc Chávez, Rurik List y Heliot Zarza fue publicado recientemente por la Conabio Alianza WWF-TELCEL y la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta obra surgió dado al creciente interés que sobre el jaguar se ha generado en México, como la creación desde el año 2000 del Subcomité Técnico Consultivo para la Recuperación del Jaguar, la publicación del Programa de Recuperación del Jaguar; la declaración del 2005 del Año del Jaguar y la inclusión del jaguar dentro de las 5 especies prioritarias de esta administración federal.



En este contexto se celebró el I Simposio El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI, en el Club de Golf de Cuernavaca, Morelos, del 12 al 15 de octubre de 2005, en donde se reunió a un grupo de personas de diversos sectores de la sociedad interesados en la conservación de la especie y en la conservación de su hábitat.

El presente libro es uno de los resultados de este simposio, en el cual compila trabajos de 41 autores en 19 capítulos en las dos secciones del libro. La primera de ellas es de estudios de caso sobre la distribución o ecología del jaguar en las regiones donde se ha estudiado a la especie en México y la otra de conservación y manejo, donde se abordan las prioridades de conservación de la especie, métodos para

evaluar el tamaño poblacional, el estado de salud de las poblaciones silvestres, así las estrategias para su conservación, dentro de las que se encuentran las realizadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Dentro de esta última sección se encuentra también los resultados a los que se llegaron en el "II Simposio del Jaguar en el Siglo XXI: Taller de Análisis de la

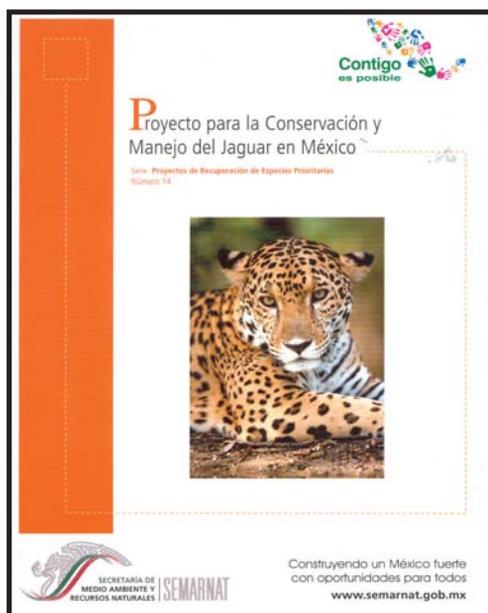
Viabilidad de Poblaciones y del Hábitat", realizado en la misma sede del 21 al 24 de noviembre del 2006.

Esta obra sin lugar a dudas representa una importante contribución al conocimiento del jaguar, no solo en nuestro país, si no para los demás países donde se distribuye esta especie. Por lo que es un excelente libro por su contenido claro y por la manera en que se aborda la situación y estado de conservación del jaguar en México.

## PROYECTO PARA LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DEL JAGUAR EN MÉXICO

El libro *"Proyecto para la conservación y manejo del jaguar en México"* fue compilado y editado por el comité editorial: Gerardo Ceballos, Cuauhtémoc Chávez, Rurik List, Rodrigo Medellín, Carlos Manterola, Ariel Rojo, Manuel Valdez, Dulce María Brousset y Sandra Ma. B. Alcántara, con las aportaciones del subcomité técnico consultivo nacional para la conservación y manejo del jaguar y contó con la supervisión de la entonces Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y pesca (actualmente SERMANAT), a través de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), siendo publicado en el 2006.

Este libro forma parte de los Proyectos de Recuperación de Especies Prioritarias (PREP). Estos proyectos están encaminados a ejecutar acciones de protección, conservación, recuperación, reintroducción y aprovechamiento sustentable de las especies consideradas como prioritarias.



La Secretaría propuso al jaguar como una especie prioritaria, como un primer paso para su protección, recuperación y manejo. En el subcomité participan activamente autoridades gubernamentales, universidades, centros de investigación,

organizaciones no gubernamentales, e individuos interesados con las políticas, estrategias, proyectos, acciones y cualquier otro aspecto relacionado con la conservación de la especie.

La meta de este proyecto es la conservación de esta especie en el país, mediante una evaluación de su situación actual, el control de las principales amenazas de sus poblaciones y hábitat, y la instrumentación de acciones de conservación prioritarias.

Este proyecto sigue el esquema de otros PREP's, en donde se plantea la meta y objetivos, y tres secciones en la que se desglosa la situación del jaguar en México. En la primera sección se tratan los antecedentes de la especie, con una descripción de la historia natural y ecología, como la taxonomía, características morfológicas, peso y medidas corporales, distribución histórica, reproducción y desarrollo, mortalidad, hábitos y áreas de actividad, alimentación e importancia de la especie.

En la segunda sección se presenta un diagnóstico y problemática de la especie, en donde se habla de la distribución actual, las regiones prioritarias, el tamaño poblacional, cual es el conocimiento biológico y ecológico que existe, además de los posibles conflictos con las poblaciones humanas: destrucción del hábitat, caza furtiva, enfermedades, beneficio social y normatividad.

En la última se desarrolla el proyecto y los alcances de este, entre ellos la integración del Subcomité Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Manejo del Jaguar, además de cuales serían las estrategias para su conservación entre las que destacan las áreas prioritarias en donde existen todavía poblaciones de jaguar, así como acciones generales para su protección en esas áreas. Además se delinean las prioridades de investigación para la especie. El desarrollo de planes de manejo ya sea de poblaciones silvestres y en cautiverio, vigilancia, legislación, administración y educación ambiental.

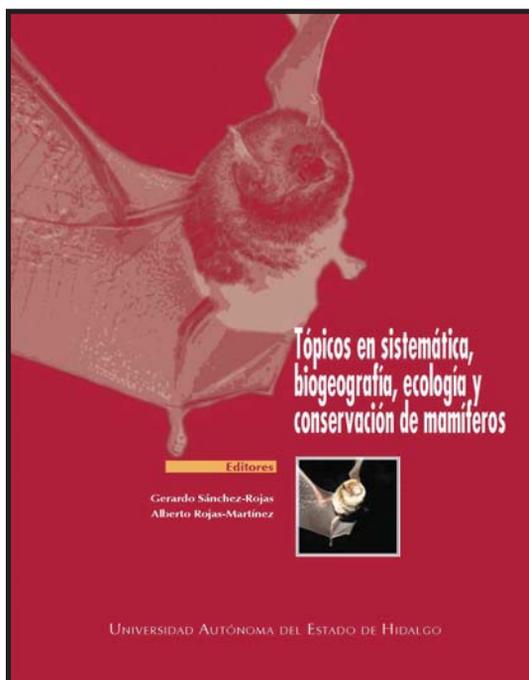
En los anexos se presenta información relacionada con la conformación y estatutos del subcomité. En el cual participan representantes de todos los sectores de la población, interesados en el manejo y conservación del jaguar en México, ello permitirá tener políticas acordes a la problemática de la conservación del jaguar desde escalas locales, regionales y a nivel país.

Este documento es sin duda uno de los primeros pasos para la conservación de una de las especies más carismáticas de nuestro país, y representa el punto de partida para emprender las acciones más apremiantes para el manejo y conservación del jaguar en México.

## TÓPICOS EN SISTEMÁTICA, BIOGEOGRAFÍA, ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE MAMÍFEROS

Sánchez-Rojas, G. y A. Rojas-Martínez (2007) *Tópicos en Sistemática, Biogeografía, Ecología y Conservación de Mamíferos*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo. 217 pp. ISBN 970-769-097-6. Esta publicación es producto del esfuerzo conjunto de 30 autores provenientes de 13 instituciones que incluyen universidades públicas e institutos de investigación nacional e internacional. El punto focal de los trabajos son los mamíferos, pero en todos se buscó explicar de manera detallada los diferentes conceptos de los temas tratados en cada capítulo.

El primero es una revisión sobre las regiones bioecográficas basado en la distribución de los mamíferos en México; el segundo trabajo se aboca en el papel que los cromosomas pueden tener en la sistemática de *Peromyscus maniculatus*; el tercero utiliza directamente secuencias de ADN para investigar las relaciones filogenéticas en los lagomorfos; el cuarto revela la importancia del conocimiento sistemático de las



especies en su conservación; el quinto menciona algunos avances en biología molecular que se han logrado utilizando a *Liomys pictus* como modelo; el sexto es una revisión sobre los micro satélites en los murciélagos mexicanos; el séptimo aborda el estudio de la diversidad a escala del paisaje usando el ensamble de murciélagos en una zona tropical, el octavo muestra el papel preponderante que los murciélagos pueden tener en la regeneración de los paisajes severamente fragmentados en los trópicos mexicanos; el noveno describe lo que es una metapoblación utilizando al venado bura como modelo; el décimo muestra los patrones de diversidad de los mamíferos en tres gradientes que abarcan toda Norteamérica; el undécimo es una revisión del papel de los mamíferos en el proceso de la dispersión de las semillas; el duodécimo es una visión muy personal sobre la biología de una de las especies más preciadas como trofeo cinegético el borrego cimarrón; el decimotercero es un estudio sobre las nutrias en el río Ayuquila; el decimocuarto es un trabajo que describe un enfoque de desarrollo sustentable mediante la utilización de los ungulados como animales de caza, y finalmente en el decimoquinto mediante el enfoque de la complementariedad establece prioridades de conservación utilizando como modelo a la familia de los carnívoros. El libro es sin duda un producto directo de la reunión que cada dos años organiza Asociación Mexicana de Mastozoología A. C., donde se dieron los primeros pasos para que este fuera una realidad.

## **REVISORES DEL VOLUMEN 11**

Deseamos agradecer a los revisores de manuscritos de este volumen, con cuyo esfuerzo hemos logrado integrar trabajos de mejor calidad. Los revisores fueron:

Joaquín Arroyo Cabrales  
Horacio V. Bárcenas  
Iván Castro Arellano  
Cuauhtemoc Chávez Továr  
Christian A. Delfín  
Jorge Galindo  
Rurik List Sánchez  
Salivador Mandujano  
Eric Mellink  
Jorge Ortega  
Jesús Pacheco Rodríguez  
Sandra Pompa  
Gerardo Suzan Azpiri  
María José Villanueva  
Manuel Weber  
Heliot Zarza Villanueva

## **REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA**

**ANTES DE SOMETER UN TRABAJO A PUBLICACIÓN, POR FAVOR,  
CONFIRMELO SIGUIENTE:**

- 1.- Siga los lineamientos generales para someter un trabajo a publicación.
- 2.- Envíe tres copias del manuscrito en su forma final.
- 3.- Asegúrese de incluir su nombre, dirección, teléfono, fax y correo electrónico en la esquina superior izquierda de la primera página.
- 4.- Asegúrese de incluir un resumen del 3% de la extensión total del texto.
- 5.- Incluya las palabras clave y el título abreviado para el encabezado.
- 6.- Incluya copias de las ilustraciones.
- 7.- El manuscrito debe estar a doble espacio y con letra de 11 puntos o más.
- 8.- No justifique el margen derecho.
- 9.- Utilice subrayado en lugar de itálicas en donde sea necesario.
- 10.- Dé a las figuras números consecutivos, no letras e indique en que lugar deben ser incluidas.
- 11.- Presente las referencias en el texto en orden alfabético y después cronológico.
- 12.- Use el formato correcto para las referencias incluidas en la Literatura Citada, asegurándose de dar el nombre completo a las revistas.
- 13.- Revise que todas las referencias citadas en el texto estén citadas en la sección de Literatura Citada y que todas las referencias en la Literatura Citada asegurándose de dar el nombre completo a las revistas.
- 14.- La versión final debe ser acompañada por un CD con el texto en Word, las gráficas en Excel y otras figuras en formato \*.jpg, \*.bmp o \*.tif.
- 15.- Acompañe su manuscrito con esta lista indicando que se haya cumplido cada punto.

## INFORMACIÓN PARA PREPARAR MANUSCRITOS PARA LA REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

**Generalidades.-** En la *Revista Mexicana de Mastozoología* se consideran para su publicación trabajos sobre cualquier aspecto relacionado con los mamíferos mexicanos, pero de preferencia aquellos que aborden temas de biodiversidad, biogeografía, conservación, ecología, distribución, inventarios, historia natural y sistemática. Se les dará preferencia a los trabajos que presenten y discutan una idea original. Todos los trabajos serán revisados por dos árbitros. Los trabajos sometidos a la revista pueden ser en la modalidad artículo o nota. Los artículos y notas no deben exceder de 20 y 8 cuartillas respectivamente.

Los manuscritos deberán ser enviados al editor general: Dr. Gerardo Ceballos, Instituto de Ecología, U.N.A.M., Ap. Postal 70-275, México, D. F. 04510, MEXICO. Tel. y Fax (55) 5622-9004, correo electrónico: gceballo@miranda.ecologia.unam.mx.

**Preparación del manuscrito.-** Una vez aceptado el trabajo, los manuscritos deberán ser entregados en un disco compacto no regrabable, el texto en Word, las gráficas en Excel y mapas en formato \*.jpg, \*.bmp o \*.tif con una resolución de 300 ppp. Todo disco enviado deberá ser debidamente rotulado indicando claramente autor(es), título del trabajo y el programa utilizado. Deberá ir acompañado de un original impreso y dos copias con el manuscrito completo, incluyendo las figuras, cuadros y apéndices.

De antemano se rechazará todo manuscrito que no siga las normas editoriales de la *Revista Mexicana de Mastozoología*, mismas que se proporcionarán a toda persona que así lo solicite.

Todos los manuscritos sometidos a publicación deben venir acompañados por la lista que confirma que se han seguido las instrucciones.

**Forma y estilo.-** Se recomienda seguir fielmente las normas editoriales detalladas para la preparación de manuscritos para la *Revista Mexicana de Mastozoología* (Medellín *et al.*, 1997) y revisar los números recientes de la revista. Se prefiere que los manuscritos sean presentados en idioma español; sin embargo, también se aceptarán trabajos en inglés.

**Resumen.-** Los artículos deben ir acompañados de un resumen en español y uno en inglés. El resumen deberá ser de un máximo del 3% del texto y escrito en un solo párrafo. No se citarán referencias en el resumen y este debe ser informativo de los resultados del trabajo, más que indicativo de los métodos usados.

**Título abreviado.-** Todo texto deberá ir acompañado de un título abreviado de no más de ocho palabras.

**Palabras clave.-** Se deberán incluir un máximo de siete palabras clave para elaborar el índice del volumen, indicando tema, región geográfica (estado y municipio), orden y especie.

**Pies de figura.-** Deberán ser incluidos al final del manuscrito. Su posición en la versión final deberá ser indicada en el área aproximada en el margen izquierdo del texto.

**Cuadros.-** Deberán ser incluidos en hojas por separado y citados utilizando números arábigos. Cada cuadro será citado en el texto. Se indicará la posición aproximada del cuadro en el trabajo impreso de igual forma que las figuras.

**Ilustraciones.-** Las ilustraciones deberán ser presentadas en su formato final. Agrupe las ilustraciones que así necesiten ser presentadas y planee con cuidado, considerando la escala y técnica utilizada. Las fotografías incluidas deberán ser en blanco y negro e impresas en papel brillante. No envíe las figuras originales la primera vez que someta un manuscrito, en ese caso acompañelo de fotocopias nítidas y de buena calidad. Los originales de las figuras serán solicitados una vez que el manuscrito sea aceptado. Las ilustraciones en formato electrónico deberán ser en Excel (gráficas) o formato \*.bmp o \*.tif (mapas, etc.) a una resolución mínima de 300 ppp.

**Literatura citada.-** Siga cuidadosamente las normas editoriales de la Revista para preparar manuscritos. Los nombres de las revistas deberán ir escritos completos, no abreviados. No se pueden citar manuscritos en preparación, excepto tesis o aquellos trabajos aceptados para su publicación en alguna revista o libro. Verifique cuidadosamente que todas las referencias citadas en el texto estén en esta sección y que todas las referencias en la Literatura Citada sean mencionadas en el texto. En el caso de que esta lista no sea congruente con el texto el trabajo será rechazado automáticamente por el editor general.

**Correcciones y pruebas de galera.-** Las correcciones mayores en el manuscrito original serán enviadas directamente al autor para que sean corregidas inmediatamente y retornadas, antes de 10 días hábiles al Editor General. De otra manera, el Editor General no se hace responsable de los cambios no efectuados. Una vez elaboradas las pruebas de galera, no se permitirán cambios sustanciales o modificaciones extensas en el trabajo.

**Sobretiros.-** Se podrán solicitar los sobretiros al editor general o al asistente y serán enviados en un archivo \*.pdf al correo electrónico del autor principal.

## REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

---

VOLUMEN 11

2007

---

### ÍNDICE

**4 Editorial. 10 Años de la Revista Mexicana de Mastozoología.** Gerardo Ceballos y Jesús Pacheco.

**6 In Memoriam. Dr. Terry L. Yates.** Gerardo Suzan y Gerardo Ceballos.

### ARTÍCULOS

**8 Joaquín Contreras, Eric Mellink, R Martínez y G. Medina.** Parásitos y enfermedades del venado bura (*Odocoileus hemionus fuliginatus*) en la parte norte de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México.

**21 Yolanda Domínguez-Castellanos, Felipe Pimentel L. y Gerardo Ceballos.** Uso de hábitat de roedores arborícolas en la selva seca de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco.

**34 Jorge Vázquez, Luisa Rodríguez-Martínez, Amado Bautista, Robyn Hudson y Margarita Martínez-Gómez.** Evaluación de una nueva trampa para capturar conejos silvestres (*Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*).

**47 Juan Carlos Faller-Menéndez, Luis A. Lago-Torres, Alfonsina Hernández-Cardona, Mederic Calleja-Alvarado, Gerardo Ceballos, Cuauhtémoc Chávez y Stacey Johnson.** La video-filmación como técnica de estudio de mamíferos silvestres: un ejemplo de jaguares en el noreste de la Península de Yucatán.

Continúa al reverso de la contraportada...

## NOTAS

**57 José A. Cimé-Pool, Silvia F. Hernández-Betancourt y Juan Chablé-Santos.** Comunidad de pequeños roedores en una milpa tradicional del centro de Yucatán, México.

**69 Iván Lira.** Nuevo registro de *Balaenoptera musculus* Linnaeus, 1758 (Mysticeti: Balaenopteridae) para la costa de Oaxaca, México.

**73 Horacio V. Bárcenas y Rodrigo A. Medellín.** Registros notables de mamíferos en el sur del Distrito Federal, México.

**80 Luisa Rodríguez-Martínez, Jorge Vázquez y Amado Bautista.** Primer registro del gato montés (*Lynx rufus*) en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México.

**85 Alfonsina Hernández-Cardona, Luis A. Lago-Torres, León I-González, Juan Carlos Faller-Menéndez y Yareli Pereyra-Arellano.** Registro del tlacuachin (*Tlacuatzin canescens*) en el área de conservación El Zapotal, en el noreste del estado de Yucatán.

**91 Ana Laura Nolasco, Iván Lira y Gerardo Ceballos.** Ampliación en la distribución histórica del tapir (*Tapirus bairdii*) en el Pacífico Mexicano.

**95 Ciervo**

**101 Noticias**

**107 Revisores**