

LOS MAMÍFEROS DE LA REGIÓN DE JANOS-CASAS GRANDES, CHIHUAHUA, MÉXICO

JESÚS PACHECO¹, GERARDO CEBALLOS¹ Y RURIK LIST^{1,2}

¹ Instituto de Ecología, UNAM, Ap. Postal 70-275. 04510, México, D. F.
correo electrónico: jpacheco@miranda.ecologia.unam.mx

² Wildlife Conservation Research Unit, Department of Zoology, South Parks Rd., Oxford OX1 3PS, Inglaterra

Resumen: Se reportan 48 especies de mamíferos que pertenecen a 5 órdenes, 35 géneros, y 17 familias para la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, México. Se incluyen observaciones sobre su afinidad de hábitat, y en algunos casos las abundancias relativas. A la lista de especies se adicionaron 27 especies que no fueron registradas pero cuya distribución geográfica incluye la región de estudio. El mamífero más abundante en el área es el *Cynomys ludovicianus*, mientras que *Ursus americanus*, *Conepatus mesoleucus*, *Antilocapra americana*, *Odocoileus virginianus* y *O. hemionus* se registraron ocasionalmente. *Myotis thysanodes*, *M. yumanensis*, *Lasiurus cinereus*, *Sciurus nayaritensis* y *Erethizon dorsatum* son especies que se encontraron restringidas a solo un tipo de vegetación. Se registraron 15 especies que se encuentran en alguna categoría de conservación para México, de las cuales 8 especies están en peligro de extinción, 3 amenazadas y 4 bajo protección especial. Este estudio evidenció que la presencia de colonias de *Cynomys ludovicianus* es determinante para el sostenimiento de la biodiversidad en la zona. Es parte de un proyecto para la creación de la primera reserva de la biósfera para la protección explícita de pastizales en México.

Palabras clave: Mamíferos, diversidad, conservación, perros llaneros, pastizales, Janos Casas Grandes, Chihuahua.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales templados fueron de los biomas más extendidos en el mundo, pero actualmente se encuentran dentro de los más amenazados, y son los ecosistemas menos protegidos a nivel mundial (Coupland, 1979; Henwood, 1998). En México, los pastizales están poco representados en las áreas naturales protegidas, ya que ninguna reserva ha sido establecida con la finalidad principal de proteger pastizales (CONABIO, 1998).

Uno de los elementos biológicos más importantes de los pastizales de Norteamérica lo constituyen los perros llaneros (*Cynomys* spp.) que son considerados como una especie ecológicamente clave (Ceballos et al. 2000; Kotliar, 2000; Kotliar et al., 1999; Miller et al., 2000). Al establecerse en colonias de miles de individuos,

con sus actividades, especialmente por la construcción de sus madrigueras y la destrucción de la vegetación erguida, causan profundos impactos que modifican el paisaje e inducen un incremento en la diversidad biológica regional tanto de flora como de fauna (Archer et al., 1987; Bonham y Lerwick 1976; Miller et al., 1994; Reading et al., 1989; Whicker y Detling, 1988). La heterogeneidad ambiental causada por las actividades de forrajeo y construcción de madrigueras de los perros llaneros propicia la colonización y permanencia de un gran número de especies de vertebrados, y son la base para el mantenimiento de la diversidad biológica regional (Agnew et al., 1986; Campbell y Clark. 1981; Cid et al., 1991; Coppock et al, 1983a; Coppock et al., 1983b; Hansen y Gold, 1977; Koford, 1958; Kruger, 1986; Miller et al., 1990; O'Meilía et al., 1982; Reading et al., 1989; Sharp y Uresk, 1990). Mientras las colonias activas de perros llaneros favorecen la presencia en grandes números muchas especies (List y Macdonald, 1998; Manzano Fischer et al., 1999; Reading et al., 1989), la desaparición de los pastizales y en particular de las colonias de perros llaneros han originado la reducción severa de muchas especies de plantas y animales y pone en peligro a una serie de vertebrados que requieren del tipo de ambiente promovido por el perro llanero (Clark, 1989; Knopf, 1994; Weltzin et al, 1997). Por lo anterior, el ecosistema de los perros llaneros es una de las principales prioridades de conservación de la naturaleza en Norteamérica.

A principios del siglo XX colonias de perros llaneros densamente pobladas ocupaban entre 45 y 100 millones de hectáreas de pastizales en Norteamérica. Actualmente su distribución ha cambiado drásticamente, reduciéndose al 2% de su área original, en colonias fragmentadas y aisladas (Marsh, 1984; Miller et al., 1994; Reading et al., 1989; Whicker y Detling, 1988). La región de Janos Casas Grandes en el noroeste de Chihuahua constituye el límite sureste de la distribución del género pero incluye el mayor complejo sobreviviente de colonias de perros llaneros (*C. ludovicianus*; Ceballos et al., 1993), por lo que se considera una de las áreas de mayor importancia para la conservación en México y en Norte América (CONABIO, 2000; List et al., 2000; Manzano-Fischer et al., 2000).

Hasta el inicio del presente trabajo, el conocimiento de la mastofauna del noroeste de Chihuahua era escaso (Anderson, 1972), por lo que representa un avance importante en el conocimiento de los mamíferos de Chihuahua. Este trabajo es parte de un estudio sobre diversidad biológica que se realizó en los pastizales naturales del noroeste de Chihuahua, como apoyo para la creación una reserva de la biósfera, la primera en México creada en función del pastizal como principal tipo de vegetación.

ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El área de estudio está situada en pastizales y matorrales que se extienden al noroeste de la Sierra Madre Occidental de Chihuahua a aproximadamente 75 km al sur de la

frontera con Estados Unidos (aproximadamente 30° 50' N, 108° 25' W). El área incluye el complejo poblacional de perros llaneros más grande de Norteamérica, conocido como el Complejo Janos Casas Grandes (Ceballos et al., 1993).

En términos generales el área es una extensa planicie con algunas elevaciones pequeñas, limitada al sur y al oeste por las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y al norte y este por zonas áridas. Según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1981) el clima es seco extremoso (BSokw(e')), con veranos cálidos y regímenes de lluvia de verano, e inviernos fríos. La temperatura media anual es de 15.7°C, y oscilación térmica entre el mes más frío y el más caliente es mayor de 14°C. Las fluctuaciones estacionales y diurnas son relativamente pronunciadas, con cierta frecuencia de heladas y nevadas en los meses más fríos (Rzedowski, 1981).

La precipitación promedio anual es de 306.7 mm. Noviembre es el mes más seco, mientras que julio y agosto son los meses con mayor precipitación. La humedad atmosférica es baja durante la mayor parte del año (García, 1981; Rzedowski, 1981). Los suelos propios de los pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con una textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso, y con una coloración rojiza a café. Por lo común, son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive (Rzedowski, 1981).

Los tipos de vegetación principales son los pastizales y los matorrales áridos, pero también existen manchones de vegetación riparia y pequeños humedales. En los pastizales las especies dominantes son *Bouteloa gracilis*, *B. curtipendula*, *B. hirsuta*, *Aristida hamulosa*, *Festuca sp.*, *Fouquieria splendens*, *Prosopis laevigata* y *Opuntia imbricata*. Grandes extensiones de pastizales y de matorral desértico micrófilo han sido transformadas en campos de cultivo. El pastizal natural comprende cerca de 65% de la superficie regional, seguida de matorral con 25%, vegetación riparia 5% y ecotono pastizal-bosque de encino con 5%.

Métodos

Este estudio se llevo a cabo de 1993 a 1999. Para la captura de murciélagos se utilizaron redes de nylon, que se colocaron en la cercanía de charcos, arroyos y represas. Los mamíferos pequeños se muestrearon por medio de trampas Sherman, cebadas con una mezcla de crema de cacahuete, vainilla y avena. Se colocaron las trampas a manera de rejilla en 3 cuadrantes, abarcando cada uno de los cuadrantes una área de 0.56 ha. En cada cuadrante se colocaron 72 trampas espaciadas a intervalos de 10 m. Este tipo de arreglo permite evaluar diversidad, composición, riqueza y abundancia de pequeños mamíferos. Los ejemplares capturados fueron

identificados en el campo mediante guías de campo (Anderson, 1972; Burt y Grossenheider, 1976).

No se colectaron ejemplares, salvo en los casos en los que la identificación en el campo no fue posible. En el laboratorio, los individuos colectados se identificaron mediante claves especializadas (Anderson, 1972; Hall, 1981) y se prepararon como ejemplares de museo y depositados en la Colección de Mastozoología del Instituto de Biología de la UNAM. Los ejemplares fueron colectados de 15 localidades y que incluyen cuatro principales tipos de vegetación.

Los mamíferos medianos y grandes se registraron mediante métodos directos, como capturas, observaciones diurnas y lampareo, e indirectos por medio de huellas en estaciones olfativas. Para la identificación de huellas y demás rastros de los carnívoros se utilizaron las guías de campo de Aranda (1981), Burt y Grossenheider (1976) y el trabajo de Anderson (1972). Para las especies se incluyen observaciones sobre sus afinidades de hábitat y en algunos casos las abundancias relativas. También se incluye una lista de las especies que no fueron registradas durante el muestreo pero que sin embargo se han reportado en la literatura (Anderson, 1972; Mearns, 1907; Leopold, 1959; Brown, 1982, 1985).

El estado de conservación de las especies y su endemismo fueron determinados con la Norma Oficial Mexicana (SEDESOL1994) y el trabajo de Arita y Ceballos (1997).

RESULTADOS

Riqueza y Diversidad de Especies

En el área del Janos Casas Grandes se han registrado 74 especies pertenecientes a 5 órdenes, 18 familias y 47 géneros (Cuadro 1). Las especies registradas constituyen el 16% del total nacional y 61% del Estado. Los órdenes mejor representados fueron los roedores (30 especies, 41% del total registrado), seguidos por carnívoros, quirópteros, artiodáctilos y lagomorfos. Los géneros *Myotis* y *Peromyscus* fueron los mejor representados con 8 y 6 especies respectivamente. No se registró a ninguna especie endémica a México.

Para murciélagos, roedores y lagomorfos, la mayor riqueza de especies se registró en pastizales con 20 especies, seguida del mezquite con 16, zona riparia con 11 y ecotono con 6. De las especies que se encuentran en el pastizal *Cynomys ludovicianus* fue la especie con la densidad más alta, de hasta 15.6 ind/ha. *Onychomys torridus*, *Perognathus flavus* y *Chaetodipus hispidus* fueron las especies de ratones más abundantes en los pastizales con densidades de hasta 8.6, 8.1 y 14.1 ind/ha, respectivamente. Las especies con densidades intermedias fueron *Dipodomys merriami* y *D. spectabilis* con 4.1 y 4.4 ind/ha, respectivamente. *Sigmodon fulviventer*,

Cuadro 1. Lista de especies de mamíferos de la región de Janos Casas Grandes, Chihuahua.

		Estado de conservación
CHIROPTERA		
Vespertilionidae		
<i>Antrozous pallidus</i> *		
<i>Corynorhinus mexicanus</i> *		
<i>Eptesicus fuscus</i> *		
<i>Idionycteris phyllotis</i> *		
<i>Lasiurus borealis</i> *		
<i>Lasiurus cinereus</i>		
<i>Myotis auriculaceae</i> *		
<i>Myotis californica</i> *		
<i>Myotis ciliolabrum</i> *		
<i>Myotis lucifuga</i> *		
<i>Myotis thysanodes</i>		
<i>Myotis velifera</i> *		
<i>Myotis volans</i> *		
<i>Myotis yumanensis</i>		
<i>Pipistrelus hesperus</i> *		
Moloossidae		
<i>Tadarida brasiliensis</i>		
CARNIVORA		
Canidae		
<i>Canis latrans</i>		
<i>Canis lupus</i> *		Extinto
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		
<i>Vulpes macrotis</i>		Amenazada
Felidae		
<i>Lynx rufus</i>		Protección Especial
<i>Puma concolor</i> *		Protección Especial
<i>Panthera onca</i>		En peligro de extinción
Mustelidae		
<i>Conepatus mesoleucus</i>		
<i>Mephitis macroura</i>		
<i>Mephitis mephitis</i>		
<i>Mustela frenata</i>		

Cuadro 1. Continuación...

<i>Spilogale putorius</i>	
<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada
Procyonidae	
<i>Bassariscus astutus</i>	
<i>Procyon lotor</i>	
Ursidae	
<i>Ursus americanus</i>	En peligro de extinción
<i>Ursus arctos</i> *	Extinto
ARTIODACTYLA	
Antilocapridae	
<i>Antilocapra americana</i>	En peligro de extinción
Bovidae	
<i>Bison bison</i>	Protección Especial
<i>Ovis canadensis</i> *	Protección Especial
Cervidae	
<i>Cervus elaphus</i> *	En peligro de extinción
<i>Odocoileus hemionus</i>	
<i>Odocoileus virginianus</i>	
Tayassuidae	
<i>Tayassu tajacu</i>	
RODENTIA	
Sciuridae	
<i>Cynomys ludovicianus</i>	Amenazado
<i>Sciurus nayaritensis</i>	
<i>Spermophilus spilosoma</i>	
<i>Spermophilus variegatus</i>	
Castoridae	
<i>Castor canadensis</i> *	En peligro de extinción
Geomyidae	
<i>Thomomys bottae</i>	
<i>Thomomys umbrinus</i> *	

 Cuadro 1. Continuación...

Heteromyidae

Dipodomys merriami
Dipodomys ordii
Dipodomys spectabilis
Chaetodipus hispidus
*Chaetodipus intermedius**
Chaetodipus penicilatus
Perognathus flavus

Muridae

Baiomys taylori
Neotoma albigula
Onychomys leucogaster
Onychomys torridus
Peromyscus boylii
Peromyscus eremicus
Peromyscus leucopus
Peromyscus maniculatus
*Peromyscus polius**
*Peromyscus truei**
*Reithrodontomys fulvescens**
Reithrodontomys megalotis
*Reithrodontomys montanus**
Sigmodon fulviventris
Sigmodon hispidus

Erethizontidae

Erethizon dorsatum

En peligro de extinción

LAGOMORPHA**Leporidae**

Lepus californicus
Lepus callotis
Sylvilagus audubonii
*Sylvilagus floridanus**

* Especies que no fueron registradas pero cuya distribución geográfica incluye el área de estudio.

Neotoma albigua tuvieron densidades de 1.4 ind/ha, mientras que para *Spermophilus pilosoma* fue de 0.7 ind/ha.

En los carnívoros, la zorra del desierto (*Vulpes macrotis*) fue la especie más abundante registrándose en promedio un índice de 1.18/10 KmT (número de individuos por 10 Km de transecto de lampareo), seguida del coyote (*Canis latrans*) con 1.0/10 KmT. El índice de abundancia de los zorrillos del género *Mephitis* fue 0.46/KmT ocupando el tercer lugar en abundancia. La cuarta especie de carnívoros más abundante fue el tlalcoyote (*Taxidea taxus*) con un índice de abundancia de 0.12/KmT. La abundancia de las otras especies registradas de carnívoros registradas mediante los transectos de lampareo; zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), zorrillo manchado (*Spilogale putorius*) fue muy baja, observándose únicamente de 1 a 3 ejemplares (<0.02/KmT). Dentro de los lagomorfos, las liebres de cola negra (*Lepus californicus*) fueron más abundantes (4.92/KmT) que los conejos del desierto (*Sylvilagus audubonii*; 1.36/KmT). En los lampareos no se registró ninguna especie de ungulado. Otras especies registradas por métodos indirectos o por observaciones directas fueron oso negro (*Ursus americanus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillo cadeno (*Conepatus mesoleucus*), gato montés (*Lynx rufus*), berrendo (*Antilocapra americana*), bisonte (*Bison bison*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado bura (*O. hemionus*) y pécarí de collar (*Tayassu tajacu*). La abundancia de estas especies en el área fue baja, ya que se registraron <5 individuos de cada especie, excepto por el pécarí de collar y el venado cola blanca, que fueron abundantes.

Estado de Conservación

La mastofauna del área de estudio incluyó a 3 especies extintas (oso gris, lobo y ciervo americano) y 15 especies que se encuentran en alguna categoría de conservación. El castor (*Castor canadensis*), el puercoespín (*Erethison dorsatum*), el oso negro (*Ursus americanus*), el jaguar (*Panthera onca*) y el berrendo (*Antilocapra americana*) se consideran en peligro de extinción. Tres especies que incluyen al perro de las praderas (*Cynomys ludovicianus*), a la zorra nortea (*Vulpes macrotis*) y al tlalcoyote (*Taxidea taxus*) están amenazadas. Finalmente, el bisonte (*Bison bison*), el gato montes (*Lynx rufus*), el puma (*Puma concolor*) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) están consideradas como de protección especial. De las especies con categoría de conservación nueve son o han sido consideradas piezas de caza, seis se consideran nocivas como plaga o depredadoras y ocho son marginales a México o al área de estudio. Ninguna especie del área con masa inferior a 1 kg se encuentra en alguna categoría de conservación.

La ganadería y la agricultura son dos de las principales actividades antropogénicas en la región que ocasionan pérdida y fragmentación del hábitat y que

a la larga provoca la extinción de especies. El envenenamiento de los perros llaneros en los ranchos privados y ejidos ha causado un decremento de la población y su área de distribución.

DISCUSIÓN

Los pastizales naturales de la región de Janos Casas Grandes mantienen una mastofauna muy diversa para una zona árida. Esto se debe a que el complejo Janos Casas Grandes se encuentra en el límite entre el Desierto Chihuahuense y la Sierra Madre Occidental, y entre ésta y las sierras aisladas del suroeste de los Estados Unidos conocidas como Islas del Cielo (DeBano et al., 1995). Por esta misma razón muchas especies tienen o tuvieron sus límites de distribución en el área, contribuyendo a la alta diversidad de mamíferos en la región (Hall, 1981; Leopold, 1959).

La abundancia de especies en riesgo de extinción, como la zorra del desierto o el tlacoyote, y la presencia de un número importante de mamíferos grandes, dentro de los que destacan el 70% de las especies de artiodáctilos de México, se debe a los siguientes factores: 1) la continuidad de vegetación con otros pastizales importantes como los del Gray Ranch en Estados Unidos, que permite al menos potencialmente, el movimiento del berrendo, venado bura y bisonte al área; 2) la cercanía con algunas de las áreas de mayor importancia biológica de la Sierra Madre Occidental (List et al., 2000), lo que permite la presencia de especies como el oso negro, puma y venado cola blanca; 3) la presencia de la mayor concentración de perros llaneros que mantiene poblaciones abundantes de los mamíferos que dependen de los perros llaneros como alimento o refugio (Ceballos et al., 1993 y 1999; List, 1997; List y Macdonlad, 1998), y 4) la integridad ecológica de los pastizales del área, que aunque con diferentes grados de perturbación por el sobrepastoreo, aún se mantiene como un ecosistema funcional.

De las 4 especies extirpadas de México, del ciervo americano solo existe un registro en México de principios de la década de 1890, en las cercanías del área de estudio (Mearns, 1907). La fecha y causas de su desaparición de México son desconocidas, pero la cacería fue la causa probable de su extinción (Leopold, 1937). Del borrego cimarrón existen registros para el área de estudio, sin embargo, desapareció a finales del siglo XIX probablemente por la cacería (Mearns, 1907). La mayor parte de los reportes en la literatura y ejemplares de museo del oso gris en México provienen del área de estudio o sitios adyacentes, de donde desapareció a principios del siglo XX, debido a la cacería y a las campañas de envenenamiento para controlar depredadores (Brown, 1985; Leopold, 1959). El lobo mexicano fue abundante en el área hasta los años 50, en que las campañas para controlar a la especie redujeron las poblaciones a las áreas más aisladas de la Sierra Madre Occidental (Brown, 1982; Leopold, 1959; McBride, 1982). El jaguar probablemente nunca

mantuvo poblaciones residentes en el área, pero desde hace más de 10 años en que se cazó un ejemplar (A. Lafón, pers. com.), no ha habido ningún reporte en el área. Aunque no existe suficiente información sobre el castor en los ríos del área de estudio, aún existen poblaciones en sitios muy cercanos al área de estudio como los Ríos Bavispe, Negro y Cajón Bonito (G. Ceballos, obs. pers.).

De las 3 especies en peligro de extinción que aún se encuentran en el área, del puercoespín existen registros en gran parte del norte de México, pero por su rareza se considera como en peligro de extinción (Ceballos y Navarro, 1991; SEDESOL, 1994). El área de estudio es el único sitio donde se ha reportado una población residente (List et al., 1999). Las poblaciones de oso negro en los bosques de coníferas y encinos de las elevaciones adyacentes al área de estudio son probablemente de las más abundantes de la Sierra Madre Occidental (R. List, obs. pers.) lo que ha permitido que periódicamente bajen los osos al ecotono entre el bosque de encino y pastizal, o se adentren en los pastizales siguiendo la vegetación riparia. Uno de los principales problemas que enfrenta el berrendo es la invasión de los pastizales naturales por mezquite y otros arbustos (Gay y Dwyer, 1980), que incrementan su vulnerabilidad a los depredadores. Hasta mediados del siglo XX se tienen registros de las últimas manadas de berrendos en la región de Casas Grandes y San Pedro Corralitos (Villa, 1955). La invasión por mezquite es un problema muy importante en el área ya que la mayor parte de lo que fueran pastizales hace un siglo ha sido invadido por un cerrado matorral, excepto en las colonias de perros llaneros donde estos roedores al suprimir el crecimiento del mezquite mantienen el pastizal abierto (Weltzin et al., 1997). A pesar de las grandes extensiones de pastizal abierto como hábitat adecuado para el berrendo en las colonias de perros llaneros del área de estudio, los berrendos son cazados en cualquier oportunidad por lo que solo quedan 2 ó 3 grupos pequeños en propiedades privadas al sur de Janos y no necesariamente en los sitios con vegetación óptima para la especie (J. Pacheco, obs. pers.).

De las 3 especies amenazadas en el área, el perro llanero es la especie que atraviesa por una situación más crítica a nivel global, ya que sus poblaciones se han contraído en más de un 98% en los últimos 80 años por campañas de control (Miller et al., 1994); sin embargo las poblaciones del área de estudio lograron escapar al intenso control sobre la especie, por lo que aún se encuentran en abundancia (Ceballos et al., 1993). Las amenazas de los perros llaneros en el área son el envenenamiento y la conversión de pastizal natural a cultivos, que están reduciendo, fragmentando y asilando las colonias, y su desaparición puede tener efectos para las especies de mamíferos que dependen de los perros como alimento o refugio. La abundancia de la zorra del desierto en el área está directamente relacionada a la presencia de los perros llaneros por ser su principal presa y por proveer de madrigueras a la zorra (List, 1997; List et al., en prensa.). La erradicación de los perros llaneros y consecuente invasión del matorral puede tener un impacto negativo en la población de zorras del desierto al

ser más vulnerables a la depredación por parte del coyote (List, 1997). El tlalcoyote, aunque no tan abundante como los cánidos, está presente en el área debido a la presencia de los perros llaneros, de los que es un depredador obligado, por lo que la erradicación de los perros llaneros también tendría efectos negativos en el tlalcoyote.

El hecho de que ninguna especie de mamífero pequeño del área de estudio esté en alguna categoría de conservación, confirma el buen estado de conservación del sitio, ya que las especies con alguna categoría de riesgo son medianas o grandes, por lo que se les caza, son perseguidas por considerárseles nocivas, o tienen distribución marginal en el área de estudio (Arita y Ceballos, 1997; Ceballos y Navarro, 1991; SEDESOL, 1994).

Un factor determinante para el sostenimiento de la biodiversidad en la zona ha sido la presencia de las colonias de perros llaneros. Comparados con pastizales aledaños, las praderas donde habitan los perros llaneros mantienen un número grande de especies de vertebrados (Ceballos y Pacheco, 2000; List and Macdonald, 1998; Manzano, *et al.*, 1999; Pacheco, 2001). Los pastizales de Janos-Casas Grandes son un área geográfica clave, ya que de acuerdo con observaciones de campo se ha comprobado que es un refugio invernal muy importante para la avifauna de Norteamérica que funciona como un corredor que permite la migración de especies, muchas de las cuales están consideradas en peligro de extinción (Manzano-Fischer, *et al.*, 1999). Si estos pastizales se protegen, más de 350 especies de vertebrados conservarían.

La región de Janos-Casas Grandes representa uno de los sitios más importantes a nivel nacional para la conservación de la mastofauna. De acuerdo al análisis de complementariedad propuesto por Ceballos (1999) en el cual se determina el número de especies de mamíferos protegidas en reservas, coloca a la región de Janos-Casas Grandes en segundo lugar en cuanto a riqueza y composición de la mastofauna que se protege, después de La Lacandona. Es decir, la región representa uno de los sitios con mayor relevancia en cuanto a conservación de la diversidad biológica de los mamíferos de México.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Georgina Santos, Patricia Manzano-Fischer y Juan Cruzado por su colaboración durante el trabajo de campo y comentarios al manuscrito. A la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través del proyecto B043 en conjunto con al Instituto Nacional de Ecología (INE), a la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM a través del proyecto IN213694 y IN225999 y a la People's Trust for Endangered Species por el financiamiento otorgado.

LITERATURA CITADA

- Agnew, W., D. W. Uresk, y R. M. Hansen. 1986. Flora and fauna associated with prairie dog colonies and adjacent un grazed mixed grass prairie in western South Dakota. *Journal of Range Management*, 39:135-139.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua. Taxonomy and distribution. *American Museum of Natural History*, 148:153-410.
- Aranda Sánchez, M. 1987. *Rastros de mamíferos silvestres de México*. INIREB, México, D.F.
- Arita, H. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:33-71.
- Archer, S. R., M. G. Garret, y J. K. Detling. 1987. Rates of vegetation change associated with prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) grazing in North American mixed-grass prairie. *Vegetatio*, 72:159-166.
- Bonham, C. D. y A. Lerwick. 1976. Vegetation changes induced by prairie dogs on shortgrass range. *Journal of Range Management*, 29:221-225.
- Brown, D. E. 1983. *The Wolf in the Southwest: the making of an endangered species*. University of Arizona Press, Tucson, Arizona, EUA.
- Brown, D. E. 1985. *The Grizzly in the Southwest*. Oklahoma University Press, Norman, Oklahoma, EUA.
- Burt, W. H. y R. P. Grossenheider. 1980. *Mammals*. Houghton Mifflin, Boston, Massachusetts, EUA.
- Campbell, T. M., III, y T. W. Clark. 1981. Colony characteristics and vertebrate associates of white-tailed and black-tailed prairie dogs in Wyoming. *American Midland Naturalist*, 105:269-276.
- Ceballos G. 1999. Conservación de los Mamíferos de México. *Biodiversitas (Boletín de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO)*, 27:1-8.
- Ceballos, G., y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp.167-198. En *Topics in Latin American mammalogy: history, biodiversity and conservation* (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, EUA.
- Ceballos, G., E. Mellink y L. Hanebury. 1993. Distribution and conservation status of prairie dogs (*Cynomys mexicanus* and *C. ludovicianus*) in Mexico. *Biological Conservation*, 63:115-112.
- Ceballos G., y J. Pacheco. 2000. Los perros llaneros de Chihuahua. Importancia Biológica y Conservación. *Biodiversitas (Boletín de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO)*, 31:1-5
- Cid, M. S., J. K. Detling, A. D. Whicker, y M. A. Brizuela. 1991. Vegetational responses of mixed-grass prairie site following exclusion of prairie dog and bison. *Journal of Range Management*, 44:100-105.
- Clark, T. W. 1989. *Conservation biology of the black-footed ferret Mustela nigripes*. Special Scientific Report No. 3. Wildlife Preservation Trust, Jersey, Channel Islands, Inglaterra.
- CONABIO. 1998. *La diversidad biológica de México: estudio de país*. CONABIO., México, D.F.

- CONABIO. 2000. *Regiones prioritarias terrestres de México*. CONABIO, México, D.F.
- Coppock, D. L., J. K. Detling, J. E. Ellis, y M. I. Dyer. 1983a. Plant-herbivore interaction in a North American mixed-grass prairie. I. Effects of black-tailed prairie dogs on intraseasonal aboveground plant biomass and nutrient dynamics and plant species diversity. *Oecologia*, 56:1-9.
- Coppock, D. L., J. E. Ellis, J. K. Detling, y M. I. Dyer. 1983b. Plant-herbivore interaction in a North American mixed-grass prairie. II. Responses of bison to modification of vegetation by prairie dogs. *Oecologia*, 56:10-15.
- Coupland, R. T. 1979. Introduction. Pp. 23-37, en *Grassland ecosystem of the world: analysis of grasslands and their uses* (R. T. Coupland, ed.). Cambridge University Press, Inglaterra.
- De Bano, L. F., P. F. Folliott, A. Ortega-Rubio, G. J. Gottfried, R. H. Hamre y C. B. Edmister. 1995. *Biodiversity and management of the madrean archipelago: the sky islands of southwestern United States and northwestern Mexico*. General Technical Report RM-GTR-264 Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado, EUA.
- Galindo Leal, C. y M. Weber. 1998. *El venado de la Sierra Madre Occidental: ecología, manejo y conservación*. EDICUSA-CONABIO, México, D. F.
- García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köeppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Gay, C.W. y D.D. Dwyer. 1980. *New Mexico range plants*. New Mexico State University, Las Cruces, Nuevo México, EUA.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. John Wiley & Sons, New York.
- Hansen, R. M. y I. K. Gold. 1977. Black-tailed prairie dog, desert cottontails and cattle trophic relations on shortgrass range. *Journal of Range Management*, 30:210-214.
- Henwood, W. D. 1998. An overview of protected areas in the temperate grassland biome. *PARKS*, 8:3-8.
- Koford, C.B. 1958. Prairie dogs, whitefaces, and blue grama. *Wildlife Monographs*, 3:6-78.
- Kotliar, N. B. 2000. Application of the new keystone-species concept to prairie dogs: how well does it work? *Conservation Biology*, 14:1715-1721.
- Kotliar, N. B., B. W. Baker, A. D. Whicker y G. Plumb. 1999. A critical review of assumptions about the prairie dog as a keystone species. *Environmental Management*, 24:177-192.
- Knopf, F. L. 1994. Avian assemblages on altered grasslands. *Studies in Avian Biology*, 15:247-257.
- Kruger, K. 1986. Feeding relationships among bison, pronghorn, and prairie dogs: an experimental analysis. *Ecology*, 67:760-770.
- Leopold, A. 1937. Conservationist in Mexico. *American Forests*, 43:118-121.
- Leopold, A.S. 1959. *Wildlife of Mexico: the game birds and mammals*. University of California Press, Berkeley, California, EUA.
- List, R. 1997. *Ecology of the kit fox (Vulpes macrotis) and coyote (Canis latrans) and the conservation of the prairie dog ecosystem in northern Mexico*. Tesis de Doctorado, Universidad de Oxford, Inglaterra.

- List, R. y D. W. Macdonald. 1998. Species inventory and abundance of carnivores in the Janos - Nuevo Casas Grandes prairie dog complex. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:95-112.
- List, R., J. Pacheco y G. Ceballos. 1999. Status of the North American porcupine (*Erethizon dorsatum*) in Mexico. *Southwestern Naturalist*, 44:400-404.
- List, R., O. Moctezuma y C. Martínez del Rfo. 2000. Cooperative conservation, Wildlands Project efforts in the Sierra Madre Occidental. *Wild Earth*, 10:51-54.
- Manzano Fischer, P., R. List y G. Ceballos. 1999. Grassland birds in prairie-dog towns in northwestern Chihuahua, Mexico. *Studies in Avian Biology*, 19:263-271.
- Manzano Fischer, P., G. Ceballos, R. List., O. Moctezuma y J. Pacheco. 2000. *AICA 133 Janos-Nuevo Casas Grandes*. Pp. 171-172. En áreas de importancia para la conservación de las aves en México (Arizmendi, M. y L. Marquez, eds.). Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México, D.F.
- Marsh, R. E. 1984. Ground squirrels, prairie dogs and marmots as pest on rangeland. Pp. 195-208. En *proceedings of the conference for organization and practice of vertebrate pest control*. ICI Plant Protection Division, Fernherst, Inglaterra.
- McBride, R.T.1980. *The Mexican wolf (Canis lupus baileyi) a historical review and observations in its status and distribution*. U.S. Fish and Wildlife Service, Albuquerque, Nuevo México, EUA.
- Mearns, E. A. 1907. *Mammals of the Mexican boundary of the United States*. United States National Museum Bulletin, 56:1-531.
- Miller, B., C. Wemmer, D. Biggins, y R. Reading. 1990. A proposal to conserve black-footed ferrets and the prairie dog ecosystem. *Environmental Management*, 14:763-769.
- Miller, B., G. Ceballos y R. Reading. 1994. The prairie dog and biotic diversity. *Conservation Biology*, 8:677-681.
- Miller, B., R. Reading, J. Hoogland, T. Clark, G. Ceballos, R. List, S. Forrest, L. Haneboury, P. Manzano, J. Pacheco y D. Uresk. 2000. The role of prairie dogs as a keystone species: Response to Strapp. *Conservation Biology*, 14:318-321.
- O'Meilia, M.F., F.L. Knopf y J.C. Lewis. 1982. Some consequences of competition between prairie dogs and beef cattle. *Journal of Range Management*, 35:580-585.
- Pacheco, J. En preparación. *Relación de los perros de la pradera y mantenimiento de la biodiversidad en el noroeste de Chihuahua*. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Reading, R. P., J. J. Grenston, S. R. Brissinger, y T. W. Clark. 1989. Attributes of black-tailed prairie dog colonies in north central Montana, with management recommendations for the conservation of biodiversity. Pp. 13-28. En *the prairie dog ecosystem: managing for biodiversity* (T. W. Clark, D. Hinckley y T. Rich, eds.). Montana Bureau of Land Management Wildlife Technical Bulletin 2. Billings, Montana, EUA.
- Rzedowski, J. 1981. *Vegetación de México*. Limusa, México, D.F.
- SEDESOL. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación*, 431:2-60.

- Sharp, J. C. y D. W. Uresk. 1990. Ecological review of Black-tailed prairie dogs and associated species in Western South Dakota. *Great Basin Naturalist*, 50:339-345.
- Villa R., B. 1955. Observaciones acerca de la última manada de Berrendo (*Antilocapra americana mexicana*) en el estado de Chihuahua, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM*, 29:229-236.
- Whicker, A.D. y J.K. Detling. 1988. Ecological consequences of prairie dog disturbances. *Bioscience*, 38:778-85.
- Weltzin, S. L. Dowhower, y R. K. Heitschmidt. 1997. Prairie dog effects on plant community structure in southern mixed-grass prairie. *Southwestern Naturalist*, 42:251-258.