

La División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia te ofrece

Material didáctico para las especialidades de:



Aves

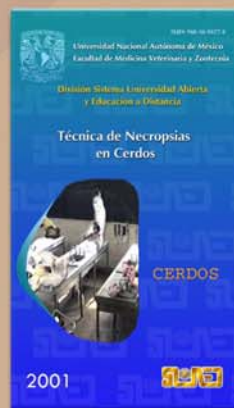
Bovinos

Porcinos



- Instalaciones en la explotación intensiva de ganado bovino lechero.
1a Parte: Zonas de alojamiento*
- 2a Parte: Zona de ordeño
- Técnica de necropsia en cerdos
- Inseminación artificial en cerdos
- Obtención y envío de muestras al laboratorio: bovinos y cerdos
- Características productivas y zootécnicas de las principales razas de bovinos en México: 1a y 2a partes

- Alimentación animal (forrajes y concentrados, manejo de pastizales)
- Administración pecuaria
- Sistema de producción animal
- Mejoramiento animal (genética, reproducción)



a la venta en la División SUA-ED

Informes: en la División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia
 FMVZ, Edificio de Posgrado, primer piso, Ciudad Universitaria, D.F. 04510
 Teléfonos: 5622-5849 y 50, fax: 5622-5920
 Correo electrónico: posadas@servidor.unam.mx

* Mención honorífica en el XI Festival de Cine y Video Científico celebrado en Aguascalientes, Ags., del 3 al 8 de septiembre de 2001.

editorial

Para muchos, hablar de la extinción de las especies se transforma en una inquietante visión de un futuro inhóspito, donde el hombre queda sólo con su cetro de mando para gobernar al mundo, rodeado de las imágenes planas de los animales a los que contribuyó a exterminar. Pero la extinción es más que ese cuadro antropocéntrico, donde suponemos que todos los animales que pueden existir sobre la Tierra cuentan con el permiso del hombre, o las limitaciones de éste, para llegar a sus medios y destruirlos. No es así del todo y conviene hacer una reflexión al respecto...

Si bien, la existencia humana y sus muchas actividades de supervivencia, de modo primordial, y luego el crecimiento incontrolado sobre áreas naturales ha conducido a la reducción de algunas especies animales y, en el peor de los casos, a la sobreexplotación, a la caza inmoderada y a la barbarie ecológica, habría que considerar que de todas formas, la evolución de las especies es un proceso natural dinámico que, desde la aparición de las primeras formas de vida (las más elementales generadas en el "Caldo de Oparin"), ha llevado consigo la extinción natural de millones de especies que, en su momento, representaron un peldaño para la superación biológica de otras, y que todas las especies tienen un periodo de vida determinado (por ejemplo, se habla de que los invertebrados marinos tienen un rango entre los 5 y 10 millones de años), del cual el hombre mismo es consecuencia, medio y realidad y, aún cuando éste ha llegado a cierto nivel de preponderancia en este planeta, ha sido precisamente en virtud del proceso evolutivo y selectivo natural, que también puede plantearle la misma suerte que para otras especies que nos antecedieron: la extinción del hombre como posibilidad que nosotros no alcanzaremos a ver, a no ser que alguno de sus instrumentos bélicos anticipe este proceso.

Como sea, la extinción natural no debería verse como una situación caótica de consecuencias ecológicas, puesto que ha sido el instrumento de cambio, adaptación y evolución para otras especies en esta "homeostasis ecológica", donde el común denominador parece ser la aparición de formas adaptadas a las condiciones geológicas preponderantes: pensemos en los dinosaurios, su extinción y la consecuente aparición del reino de los mamíferos; las megabestias y en los representantes de otras eras que alguna vez gobernaron sobre la Tierra y que desaparecieron para dar paso a otras formas biológicas.

Actualmente, se sabe que las especies que alcanzan un grado de especialización en su medio, son más susceptibles al proceso de extinción, puesto que difícilmente pueden adaptarse a nuevas condiciones del entorno: tal es el caso del panda gigante, el quetzal y el guepardo, entre otros, y para algunos evolucionistas, no debería dramatizarse tanto esta dinámica natural, por más carismáticas que resulten algunas de las especies afectadas.

Entendamos con seriedad, medida e inteligencia que la extinción es un proceso que involucra a todos los seres vivos, y que el hombre, como especie más evolucionada debe comprender que su participación, por más paradójica que pueda resultar, debe encaminarse al respeto a todas las formas de vida mediante la investigación y la educación.

F. Ferrer

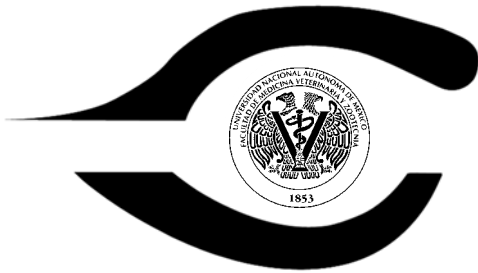


IMAGEN Veterinaria



Directora técnica y editora

Norma Silvia Pérez Gallardo

Presidenta del comité editorial

Alicia Elena Olivera Ayub

Editora ejecutiva

Verónica Garza Medina

Revisión técnica

Jesús Zavala Rayas

Coordinación editorial

Jesús Zavala Rayas

Ana María Berruecos Vila

Claudia A. Silva Morales

Corrección de estilo

Jesús Zavala Rayas

Claudia A. Silva Morales

Norma Silvia Pérez Gallardo

Alicia Elena Olivera Ayub

Verónica Garza Medina

Integración y preparación de textos

Claudia A. Silva Morales

Comité editorial

Adriana Correa Benítez

Ernesto Guzmán Novoa

Germán Muñoz Córdova

Fernando Constantino Casas

Mario Garduño Lugo

Carlos García Alcaraz

Miguel Ángel Sierra Bernal

Marco A. Herradora Lozano

Rafael Olea Pérez

Ma. Pilar Castañeda Serrano

Bernardo Lozano Dubernard

José A. Quintana López

Eduardo Posadas Manzano

Arturo Olguín y Bernal

Miguel Ángel Quiroz Martínez

Joel Hernández Cerón

Aldo Alberti Navarro

Alicia Soberón Mobarak

Alfredo Cortés Arcos

Miguel A. Martínez Castillo

Eduardo Tena Betancurt

Ramiro Calderón Villa

León Ramírez López

Carlos Aceves Rubio

Carlos Godínez Reyes

Ma. de los Ángeles Roa Riol

Rafael Cuadros

Luis Palazuelos Platas

Jesús Estudillo López

Jorge A. Álvarez León

Rosa Berta Angulo Mejorada

Antonio Ortiz Hernández

Raúl Armendáriz Félix

Eduardo Téllez Reyes Retana

Graciela Tápia Pérez

Santiago Aja Guardiola

Miguel Ángel Márquez

Octavio Villanueva

Luis Fernández Zorrilla

Jorge Ávila García

Carlos López Gómez

Germán Valero Elizondo

Ernesto Ávila González

Luis Núñez Ochoa

Asaad Heneidi Zeckua

Alberto Parás

Responsable de diseño

Enrique Basurto Argueta

Diseño y formación

F. Avril Braulio Ortiz

Ilustración

Brenda Cortés Velázquez

Diana Sarai Barrón Guzmán

Ma. Jimena Carrillo Martínez

Rosario Mondragón Bayón

Alejandra Gutiérrez Martínez

Diseño de portada

Carlos Daniel Díaz Iñiguez

Promoción y difusión

Braulio A. Flores Ortiz

Distribución y suscripciones

Edgar Raúl Mendoza Ruiz

Asistencia editorial

Cecilia López Ramírez

Myriam Roldán González

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. JUAN RAMÓN DE LA FUENTE
Rector

Lic. ENRIQUE DEL VAL BLANCO
Secretario General

Mtro. JORGE ISLAS LÓPEZ
Abogado General

Lic. ARMANDO LABRA MANJARREZ
Secretario de Planeación
y Reforma Universitaria

Lic. NÉSTOR MARTÍNEZ CRISTO
Director General de Comunicación
Social

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Dr. LUIS ALBERTO ZARCO QUINTERO
Director

Dr. JORGE CÁRDENAS LARA
Secretario General

Dr. CARLOS ESQUIVEL LACROIX
Secretario de Comunicación

IMAGEN **Veterinaria** es una publicación trimestral de la Secretaría de Comunicación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, CP 04510, Coyoacán, DF, México. Volumen 4, número 4, año 2004, octubre-diciembre. Editora responsable: Norma Silvia Pérez Gallardo. Distribuida por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Certificado de licitud de título 11043. Certificado de licitud de contenido 7679. Certificado de reserva al uso exclusivo del título con número de reserva 04-2000-032213591200-102 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, SEP. Registro de ISSN 1405-9002. Franqueo en trámite ante SEPOMEX. **El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores.**



índice

Editorial	1
Programas de conservación <i>ex situ</i>	4
<i>Carlos Olivera, J. Arturo Rivera, Fernando Gual Sill</i>	
El teporingo, pequeño gigante del valle de México	12
<i>Rogelio Campos Morales, Carlos Olivera Ávila</i>	
El ajolote de Xochimilco, un reto subacuático	17
<i>Carlos Olivera, Xóchitl Ramos, Erika Servin, J. Arturo Rivera R.</i>	
La problemática de los felinos mexicanos silvestres y en cautiverio ..	23
<i>Cristian Ugaz Ruiz</i>	
Nuestra facultad. Un modelo de ganadería sustentable	31
<i>Claudia A. Silva Morales</i>	
Aves en peligro de extinción	35
<i>Noemí Chávez</i>	
El lobo mexicano, en peligro de extinción	43
<i>Alejandra Alvarado Zink</i>	
El borrego cimarrón, especie emblemática mexicana amenazada ...	48
<i>María Palma Irizarry, Octavio Mejía Villanueva</i>	
Lienzo en blanco. Los poderes de Xólotl	58
<i>Idea original: Alejandra Gutiérrez Martínez</i>	
<i>Texto: Claudia A. Silva Morales</i>	
Red veterinaria	62
Videos	63



Carlos Ignacio Olivera Ávila

Médico veterinario zootecnista egresado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Durante su época de estudiante (1991-1997) fue Investigador de Tiempo Completo en Africam Safari. En 1991 obtuvo una beca para el Fossil Rim Wild Life Center en Texas, EEUU., donde se capacitó en la captura, contención y manejo de medios de fauna silvestre. En 1992 participó en estudios de campo con elefantes silvestres y en investigaciones con ballenas jorobadas y manatíes. Ha participado como ponente en congresos y conferencias relacionadas con la fauna silvestre y la conservación. De 1997 a 1998 colaboró en el proyecto Rescate del Berrendo en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno BCS; de 1998-1999 fue Subdirector del Parque Nacional Isla Contoy, Quintana Roo, y de 2000-2002 coordinador del Departamento de Ecología y Desarrollo para Vallarta Adventures, Puerto Vallarta, Jalisco. Actualmente tiene a su cargo la Coordinación de Proyectos en Conservación de la Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México.

Sugerencias para la elaboración de programas de conservación *ex situ*

Carlos Olivera, J. Arturo Rivera y Fernando Gual

Por lo general, en diferentes circunstancias “conservación” es la primera palabra al iniciar un discurso y la última al momento de repartir los recursos. ¿Tenemos realmente conciencia del potencial y sobre todo de las responsabilidades y compromisos que instituciones *ex situ* como los zoológicos y acuarios tienen en la conservación?, ¿el simple hecho de mantener dentro de las instalaciones de un zoológico cierta cantidad de animales amenazados o en peligro de extinción, nos hace partícipes de los programas de conservación?, ¿estamos realmente interesados en participar en programas de conservación interinstitucionales o sólo los usamos como medio de competencia y fama institucional o personal?, ¿seguirá siendo la conservación un artículo de lujo, que muchos quieren vender, pero en el cual pocos quieren invertir y muchos menos, comprar?

No se puede continuar sin antes aclarar que la conservación de las especies *ex situ*, o fuera de su hábitat natural, surge por la problemática en la que se encuentran la fauna silvestre *in situ*, los ecosistemas naturales y, por lo tanto, la humanidad misma.



Idealmente, los programas de conservación *ex situ* no deberían existir; es decir, sería maravilloso que todos tuviéramos la oportunidad de gozar y convivir con la naturaleza sin que ninguna especie estuviera amenazada, pero el tipo de mundo que hemos venido falsamente conceptualizando y esforzándonos por construir a toda costa, ha provocado que los espacios naturales con todos sus elementos se encuentren en desequilibrio.

Por esa razón, el verdadero problema de la conservación es de **actitud**; de la manera como percibimos, sentimos y actuamos en el mundo. Por lo tanto, no podemos tener éxito en ningún programa de conservación, si no actuamos con toda la convicción mental, toda la fuerza de nuestros sentimientos y toda la confianza de nuestro espíritu para regenerar la naturaleza y conservarla en equilibrio y armonía.

La *conservación* en el sentido moderno debe significar el equilibrio entre la protección y el manejo que el hombre haga de los recursos biológicos, de tal manera que pueda permitir un beneficio sustentable a las generaciones presentes, además de asegurar las necesidades y aspiraciones a las futuras. De esta forma, un programa de conservación dentro de los zoológicos debe relacionarse con la preservación, el mantenimiento, la utilización sustentable y la restauración de los ecosistemas y las partes que los conforman.

Está claro que la conservación es una parte fundamental de la misión de un zoológico. De hecho, si se desea que los zoológicos no sólo sobrevivan, sino que realmente sean participantes activos y efectivos de las demandas y necesidades actuales, debe existir el compromiso e interés para convertirlos en verdaderos centros de educación y conservación.

Los zoológicos, como instituciones, deben planear sus actividades con el objetivo de llegar a ser, tanto centros de educación y de investigación para la conservación, como centros de acciones que apoyen la conservación de la fauna y flora silvestres en condiciones naturales.

Los zoológicos, como instituciones, deben planear sus actividades con el objetivo de llegar a ser, tanto centros de educación y de investigación para la conservación, como centros de acciones que apoyen la conservación de la fauna y flora silvestres en condiciones naturales.

La Estrategia Mundial de la Conservación en Zoológicos de la Organización Mundial de Zoológicos y el Grupo de Especialistas de Cría en Cautiverio, elaboraron en septiembre de 1993 un documento en el que se señala el papel que representan los zoológicos y acuarios del mundo en la finalidad de dicha estrategia. En él se menciona que tras la evolución continua de las instituciones



Conservación *ex situ*

zoológicas, en el siglo XXI, éstas deberán constituir *centros de conservación*, en donde se realice una gran cantidad de actividades con los visitantes y animales bajo normas éticas que inculquen los valores de conservar la biodiversidad dentro de sus ecosistemas.

Si enunciamos la pregunta ¿cuántos zoológicos cuentan y participan con programas de conservación? Tal vez muchos dirán, ¡yo sí!, tengo guacamayas, jaguares, gorilas o lobos en mi colección, realizo investigación con ellos y hasta se han llegado a reproducir.

Estas ideas nos hacen formularnos preguntas como ¿el hecho de tener una especie bajo nuestro cuidado, que se encuentra en peligro de extinción por deterioro de su hábitat nos hace sentir que contribuimos a su conservación? o, ¿el hecho de que investiguemos diversos aspectos para su mejor manejo y que se reproduzcan dentro de nuestras instalaciones, ya nos involucra en un programa de conservación? El punto es, ¿cuántos de estos supuestos programas de conservación son auténticos, cuántos han sido realmente planeados, cuántos están vinculados con otras instituciones y, sobre todo, cuántos incluyen actividades y evaluación de resultados *in situ* a corto, mediano y largo plazos?

Como ejemplo, en un sondeo sobre las publicaciones, ponencias y proyectos emanados de los zoológicos de la ciudad de México de 1972 a 2002 se pudo registrar un total de 102 trabajos publicados, de éstos sólo 4 tuvieron alguna relación con actividades que se llevan a cabo en vida libre.

Los temas con mayor número de trabajos fueron relacionados con Reproducción (22) y Etología (20); seguidos por Aspectos generales de los zoológicos, que involucra instalaciones, historia e importancia (13) y por Enfermedades infecciosas (11); el área con menor número de escritos registrados fue la de Captura y contención (1).

Las especies nacionales estuvieron presentes de manera directa o indirecta en 52 trabajos, mientras que las exóticas en 46. El grupo de los mamíferos fue el mayor atendido con 67 proyectos, seguido por el de aves con 10 y reptiles/anfibios con 6. Dentro de las especies prioritarias para la Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México (DGZCM), el lobo mexicano y el panda gigante son las que han recibido mayor interés.

Es importante mencionar que la tendencia ha ido variando a lo largo de los años, durante las décadas de los años setenta y ochenta el principal interés era la detección y descripción de enfermedades infecciosas; en los noventa se comenzó a cuestionar la importancia de los zoológicos, su misión actual y la imagen que se presentaba al visitante. Sólo en años recientes ha aumentado la preocupación por mejorar la condición de las especies en cautiverio, con investigaciones de índole etológica y de bienestar animal; se ha incrementado también el interés por temas relacionados con la conservación (re-





producción asistida y algunos de carácter puramente *in situ*).

En la actualidad, la inercia continúa y parece que ya no podemos –ni debemos– detenernos, ¡el tema de la conservación es ahora una prioridad!

De manera tradicional, los zoológicos han sido considerados de gran importancia en la conservación, debido a las actividades de educación que realizan por constituir un resguardo genético de la fauna silvestre. Sin embargo, esto ya no es suficiente. Ha llegado el momento de replantearnos el cómo, el porqué y el para qué de este resguardo genético, y de todo el potencial de estas instituciones por su experiencia para asumir tres funciones primordiales: *a)* Complementar las actividades de conservación con la fauna silvestre en libertad; *b)* Desempeñarse como agentes difusores de una cultura amigable con el ambiente; y, *c)* Recolectar apoyo y recursos necesarios para elaborar

los programas de conservación. Además, es posible pretender continuar de manera aislada en la labor conservacionista; no hay cabida para la competencia, sólo para la colaboración interinstitucional.

El concepto de los centros de conservación en otros países, aparentemente, puede diferir del nuestro. Es probable que el equivalente en México sean los zoológicos, criaderos y acuarios *centros de conservación*, ya que tienen los elementos necesarios; no obstante, los responsables y todos los involucrados deberán plantear y comprender a fondo el concepto, los objetivos y las metas. Los centros de conservación pueden cerrar la brecha que existe entre el medio ambiente artificial de los zoológicos urbanos y el de las reservas y parques nacionales.

Programas de conservación de la DGZCM

Los programas y actividades de conservación que podamos diseñar o en los que sea factible colaborar son muy variados. Podríamos decidir hacerlo con las especies prioritarias de nuestra colección o con las que se designaran por su importancia, aunque no pertenecieran a nuestro inventario; con áreas naturales cercanas a nuestras instalaciones o con otras regiones protegidas. Todo dependerá de los recursos y objetivos. El potencial y experiencia que se tiene en zoológicos y acuarios es invaluable e indispensable para que las actividades y esfuerzos de conservación tengan éxito. Actualmente las tareas de conservación, requieren la formación de equipos interdisciplinarios para entender mejor los procesos que intervienen en los ecosistemas, en su biodiversidad, así como en su protección y aprovechamiento.

er situ



Conservación *ex situ*

Dentro de los zoológicos, un programa de conservación sólo será exitoso si está vinculado con otras instituciones y, sobre todo, con acciones y programas en el ecosistema natural. De otra forma estaremos **preservando** una especie, pero no **conservándola**. Todo programa deberá presentarse por escrito para ser analizado y evaluado por un grupo, comité o subcomité especialista interno y externo con respecto a la institución. En caso de existir un programa, o plan nacional, o internacional de manejo de la especie en cuestión se tendrá que establecer un vínculo congruente entre ambos.

Con esta base la DGZCM ha venido desarrollando un esfuerzo especial en los años recientes en lo que se refiere a los programas de educación, investigación y conservación de varias especies, que después de un concienzudo análisis han sido consideradas prioritarias.

Para hacer realmente efectivos nuestros esfuerzos de conservación, la DGZCM ha creado un documento que se denomina Programa Interno de Conservación por Especie (PICE), el cual consta de los siguientes puntos:

- 1) Definición del problema y especie sobre la que se habrá de trabajar.
- 2) Evaluación global del problema, situación real y determinación del papel institucional.
- 3) Elaboración de un plan maestro, que incluye prioridades, objetivos, acciones y necesidades.
 - **Internas (*ex situ*)**. Vinculadas a un plan nacional o internacional, si contamos con la especie seleccionada.
 - **Externas (*in situ*)**. En coordinación con otras instituciones.
 - **Presupuesto**. Resaltando los puntos que somos capaces de cubrir y los que requerirán la búsqueda de financiamiento.
- 4) Planeación de un sistema de evaluación y seguimiento del programa.
- 5) Estrategia de difusión y financiamiento.

Hasta el momento la DGZCM ha elaborado los PICE del panda mayor (*Ailuropoda melanoleuca*), águila real (*Aquila chysaetos*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*), cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*) y lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*).

Además de las exhaustivas actividades diarias del Departamento de Educación, se han elaborado talleres específicos para crear conciencia en los grupos de escolares que diariamente visitan las instalaciones de los tres zoológicos de la ciudad de México (zoológico de San Juan de Aragón, zoológico Los Coyotes y zoológico Alfonso H. Herrera-Chapultepec) y motivarlos en la búsqueda de soluciones.

Los diferentes proyectos de investigación y conservación dentro de la DGZCM tienen el objetivo de investigar diferentes aspectos de la biología de las especies para promover un mayor conocimiento, que beneficie, tanto su reproducción y conservación, como las condiciones de cautiverio para procurar el bienestar de los ejemplares pertenecientes a la colección. También están encamina-

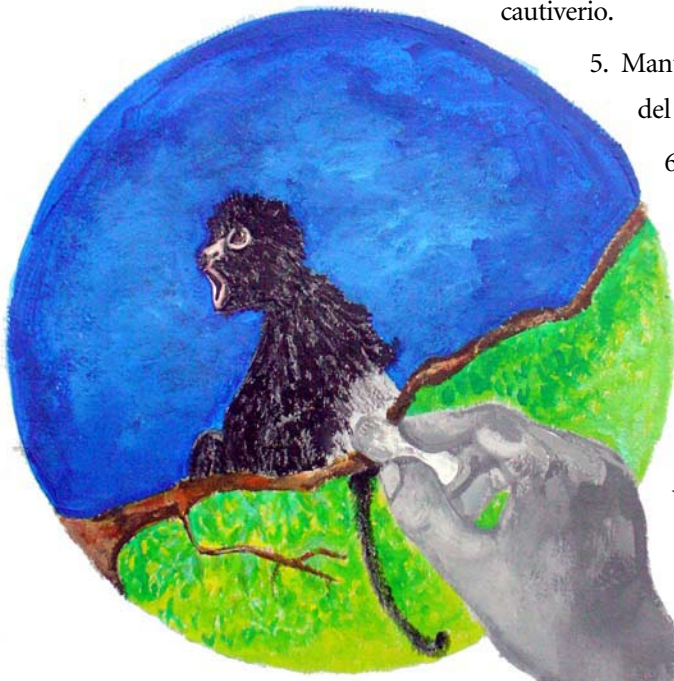


das a vincular las actividades de investigación y conservación de los zoológicos con las acciones y esfuerzos correspondientes que se desarrollan en las reservas o áreas naturales protegidas del Distrito Federal.

Sabemos que es poco realista pretender participar en programas de conservación de todas las especies de nuestra colección. ¿Es más importante una zarigüeya que una nutria, o un conejo de los volcanes que un venado? Como seres vivos **no hay diferencia**, pero desde el punto de vista práctico y con el propósito de tratar de corregir abusos y prácticas inconscientes del pasado, debemos decir que no es más importante, pero sí más urgente dedicar mayor atención y recursos a unas especies que a otras. Por ello, con respecto a las especies que se han de trabajar, se evalúan diferentes aspectos, ecológicos, biológicos, sociales, económicos, médicos..., de tal forma que la selección se haga bajo un criterio lo más objetivo posible y no por caprichos o intereses personales.

El criterio incluye también la posibilidad de desarrollo y colaboración en diversos proyectos de investigación que sean necesarios para apoyar los esfuerzos de conservación. Desde el punto de vista de conservación, los proyectos en que la DGZCM está involucrada hasta el momento son:

1. Análisis genético del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*) en el zoológico de Chapultepec, a través de ADN fecal.
2. Estudio comparativo en vida libre y cautiverio de la incidencia de salmonelosis, colibacilosis y parásitos gastrointestinales en el conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*) por métodos no invasivos.
3. Propuesta para un programa de reintroducción del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*) en el valle de México.
4. Programa de reproducción del ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*) en cautiverio.



5. Manual médico zootécnico para el mantenimiento en cautiverio del ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*).
6. Hábitos alimentarios e incidencia de endoparásitos del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en el bosque de Chapultepec.
7. Seroprevalencia de *Leptospira spp.*, parvovirus y virus rábico en cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y zarigüeya (*Didelphys virginiana*) en el bosque de Chapultepec.
8. Análisis genético del gato montés (*Lynx rufus*) en el valle de México, a través de ADN fecal.
9. Análisis poblacional a través de ADN fecal de ejemplares del gato montés (*Lynx rufus*) en cautiverio de la Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México.

10. Determinación de endoparásitos y niveles de cortisol por métodos no invasivos del gato montés (*Lynx rufus*) en el valle de México.
11. Evaluación de la actividad reproductiva del gato montés (*Lynx rufus*) en cautiverio por medio del monitoreo de esteroides sexuales fecales a través de EIA y el registro de la conducta.
12. Reproducción en cautiverio del panda gigante (*Ailuropoda melanoleuca*).
13. Reproducción asistida de las siguientes especies: ocelote (*Leopardus pardalis*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), lince rojo (*Lynx rufus*) y lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*)

Estos proyectos se llevan a cabo en coordinación con diferentes instituciones académicas o zoológicas y agrupaciones nacionales e internacionales: Universidad Nacional Autónoma de México (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina e Instituto de Biología); Universidad Autónoma Metropolitana (Iztapalapa y Xochimilco); CORENA–SMA-D.F.; Unidos por la Conservación; Asociación de Zoológicos de México; Metro Zoo de Toronto, Canadá; Universidad de Indiana, EUA; Sociedad Zoológica de San Diego, EUA; zoológico de Ueno, Tokio, Japón, entre otras.

Para que un programa de conservación sea exitoso, se requiere gran honestidad para analizar, tanto la situación global de la especie en cuestión, como las acciones realizadas anteriormente, y evaluar los recursos (humanos, infraestructura) y la experiencia actual y potencial de nuestra institución, para situarla en la parte del rompecabezas que le corresponda, puntualizando nuestros límites y ventajas. Por ejemplo, supongamos que tenemos interés en el rinoceronte blanco:

¿Somos capaces de participar activamente en un programa internacional de conservación de rinoceronte blanco, de financiar o participar en acciones de reproducción asistida, intercambio genético y programas de reintroducción en África, sin mencionar el apoyo a las campañas de vigilancia y educación a nivel regionales e internacionales? o ¿es mejor participar registrando nuestros ejemplares en un sistema de identificación y registro internacional, además de ser miembros de un grupo especialista?

Es importante aclarar que debe darse preferencia a las actividades y proyectos que traten de resolver los problemas de conservación planteados en las prioridades.

Establecer una **estrategia de difusión y financiamiento** es uno de los puntos más importantes, y generalmente se nos olvida. Podemos tener participación en diferentes actividades y proyectos, pero si no aseguramos una fuente continua de financiamiento a evaluar el plazo, no será posible contar y realizar programas de conservación realmente exitosa.

La difusión de las actividades realizadas y planes futuros son de gran trascendencia para mantener a la opinión pública enterada e interesada, lo cual ayudará en gran medida a la estrategia financiera y en la presión que pueda ejercerse sobre las autoridades para garantizar el cumplimiento de la legislación y las medidas de protección del medio ambiente.

Para leer más

- Cooperrider, BS. Inventory and monitoring of wildlife habitat. In: SI/MAB Biodiversity measuring and monitoring international course. USA: CRC Victoria, 1996.
- Dallmeier, F. Monitoring protected areas. In: SI/MAB Biodiversity measuring and monitoring international course. USA: CRC Victoria, 1996.
- Meffe, GK, Carroll CR. Principles of conservation biology. Sinauer associates Inc., 1994.
- Norton, *et al.* Ethics on the ark. Smithsonian Institution Press, 1995.
- Oliver, B. A possible method for the rapid assessment of biodiversity. Conservation Biology 1993; Sep: 7 (3).
- Rabb G. The changing roles of zoological parks in conserving biological diversity. Amer Zool 1994; 34:159-164.
- Reed FN. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Conservation Biology 1990; Dec: 4 (4).
- Biodiversity Conservation Network. Guidelines for monitoring and evaluation of BCN funded projects. In: SI/MAB Biodiversity measuring and monitoring international course. USA: CRC Victoria, 1996.



Conclusiones

¿Debemos basar nuestro programa de conservación en preservar un “depósito genético”, un individuo, una población, una especie, o un ecosistema? No hay nada escrito, cualquiera que sea nuestra decisión, deberá estar basada en un proceso como el planteado en este documento, pensando siempre que no hay mejor animal que aquel libre, es decir, trabajando por un cambio de actitud en nuestro personal y visitantes y por la conservación de la fauna en condiciones naturales.

Los zoológicos deben ser una pieza clave en los programas de conservación *in situ*, de otra forma estarán destinados al fracaso, lo cual no significaría que dejaran de existir, sino que sólo mantendrían seres indefensos sujetos a nuestros caprichos y temores.

Más que en nuestras palabras, la diferencia está en nuestros compromisos y acciones verdaderas. ❁



pequeño gigante del valle de México

El teporingo.

El teporingo, (*Romerolagus diazi*), pequeño gigante del valle de México



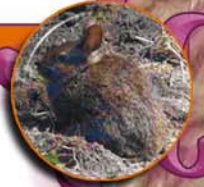
Rogelio Campos Morales

Médico veterinario zootecnista egresado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Labora en el zoológico de Chapultepec desde 1995. Responsable de la sección Bioma Bosque Templado desde 1997, que incluye especies mexicanas como el zacatuche o teporingo, lobo gris mexicano, oso negro, venado cola blanca y puma. Miembro fundador del Comité para la Conservación de los Lagomorfos Mexicanos y del Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación y Recuperación del Lobo Mexicano. Asimismo, de la Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana (AZCARM) y de la Asociación Mexicana de Mastozoología AC (AMMAC). Sus trabajos de investigación se enfocan principalmente en la conservación y manejo de mamíferos mexicanos, destacando su interés por los lagomorfos y cérvidos.

Rogelio Campos Morales, Carlos Olivera Ávila

El teporingo es una especie de conejo silvestre endémica (que sólo existe en nuestro país) del sur del valle de la ciudad de México y estados colindantes de la zona (estado de México, Morelos y Puebla) que se encuentra en grave peligro de extinción desde hace casi 40 años. Este pequeño conejo ha recibido varios nombres: *teporingo*, que posiblemente derive de *tepolito* o *tepol* que significa “el de las rocas”; *zacatuche* o *conejo de los zacatonales* (del náhuatl *zacatl*: «zacate» y *tochtli*: «conejo»); internacionalmente es más conocido como *volcano rabbit* (conejo de los volcanes) porque habita en la zona de los volcanes cercanos a la ciudad de México.

Es un mamífero del orden Lagomorfos, el cual comprende la familia de los Lepóridos (conejos y liebres) y la de los Ocotónidos (picas) con 13 géneros y 69 especies. Los lagomorfos tienen una amplia distribución mundial. En México hay 14 especies de Lepóridos (9 conejos y 5 liebres), lo que lo convierte en el país con mayor diversidad de este tipo de animales en América. De estas especies, 8 son endémicas (5 conejos y 3 liebres); en algunos casos ocupan hábitats con una extensión tan reducida que se recomienda su protección completa, como ocurre con el conejo de las islas Marias (*Sylvilagus graysoni*), el conejo de Omiltemi (*Sylvilagus insonus*), la liebre tropical (*Lepus flavigularis*) y el teporingo (*Romerolagus diazi*). Los lagomorfos



se caracterizan por presentar el labio leporino o hendido, son herbívoros y coprófagos (producen dos tipos de excretas: las típicas redondas y duras y las excretas "blandas", que son reingeridas para aprovechar mejor los nutrimentos del alimento); presentan tres pares de incisivos superiores (uno involuciona al nacer y de los dos restantes, que crecen durante toda su vida, uno tiene forma de pivote y se alinea detrás del otro par).

La clasificación taxonómica del teporingo ha sido un tanto controversial. Tradicionalmente había sido colocado en la subfamilia Palaeolaginae, junto con el conejo de Amami (género *Pentalagus*, de Japón) y el conejo rojo (género *Pronolagus*, de África), pues comparte con ellos algunos rasgos craneales y dentales primitivos. Por otra parte, ciertas características óseas lo acercan a los picas (del oeste de Norteamérica y Eurasia). Por su aspecto físico lo identificamos más como un conejo (género *Sylvilagus*), pero sus atributos cromosómicos y reproductivos lo relacionan más con las liebres (género *Lepus*) que con los conejos. Actualmente, el teporingo está incluido como única especie (monotípica) dentro del género *Romerolagus*.

El origen de la especie, su hábitat y distribución

El teporingo aparentemente se originó en la meseta desértica americana, donde permaneció "atrapado" una vez terminadas las glaciaciones, tras lo cual se estableció en las altas montañas del centro del Eje Neovolcánico Transversal – sur del valle de México– a una altitud entre los 2 800 y 4 000 metros sobre el nivel del mar. El tipo de vegetación en la zona es típico de bosque templado frío, pero dentro de éste el teporingo prefiere las combinaciones de pino-zacatón (diferentes especies de pastos amacollados, principalmente de los géneros *Festuca* y *Muhlenbergia*). No es común encontrar al teporingo en zonas de zacatonales abiertos, ni en bosques muy densos (sin zacatonales).

El teporingo se distribuye en un área discontinua de cerca de 386 km², en la sierra Chichinautzin (volcanes Pelado y Tláloc), en el Ajusco y en la sierra Nevada (Popocatepetl e Iztaccíhuatl). A finales de los años ochenta del siglo pasado su hábitat se encontraba fragmentado en 16 zonas aisladas (4 áreas núcleo –más de 60 km²– y 12 periféricas). La fragmentación del hábitat provocada por las actividades humanas aumenta el riesgo de extinción de cada subpoblación, el cual es mayor en las zonas más pequeñas. La principal amenaza para su ecosistema son la construcción de carreteras; el establecimiento y crecimiento de asentamientos humanos, campos de cultivo y ganaderos; extracción de tierra y plantas;





pequeño gigante del valle de México

tala; contaminación; las actividades “ecoturísticas” mal planeadas, así como la cercanía de la ciudad de México, factor que ejerce gran presión sobre el hábitat, no solamente por la expansión de la mancha urbana, sino por la demanda de los recursos.

Características biológicas del teporingo

El teporingo es el segundo conejo más pequeño del mundo, y el menor de México. Los adultos promedian un peso de 450 a 700 g y una longitud corporal de 270 a 330 mm, aunque las hembras son de mayor talla que los machos. Como la mayoría de los conejos silvestres, su color es pardo oscuro, pero se distingue por sus orejas (40 a 50 mm), patas y cola cortas (ésta difícilmente distinguible). Además, en la nuca posee una zona triangular de pelo amarillento, probablemente relacionada con mecanismos de comunicación visual. Otra peculiaridad de la especie es su capacidad para emitir vocalizaciones, de hecho, junto con los picas y el conejo rojo, posiblemente, son los únicos lagomorfos que cuentan con un repertorio diverso de vocalizaciones. Como se mencionó, el teporingo es considerado una especie “primitiva” de conejo, no sólo por ciertas características de su esqueleto, sino también porque se relaciona con parásitos igualmente primigenios. Por lo anterior, se le considera muy importante para el estudio de aspectos evolutivos dentro de su grupo y seguramente dentro de los mamíferos en general.

El teporingo vive en grupos de dos a cinco individuos; las hembras son las dominantes y aun dentro de cada grupo hay alguna o algunas que se imponen a las otras. Los estudios indican que sólo las hembras dominantes se reproducen e inhiben a las subordinadas. El pasto zacatón, además de formar parte de su dieta (junto con otras plantas), es un elemento indispensable para la construcción de sus nidos, los cuales pueden cimentar sobre el macollo, en su base, o bien, dentro de madrigueras que pueden ser subterráneas, bajo troncos, entre raíces o rocas. Para edificar un nido la

hembra hace una cavidad de 7 a 10 cm de profundidad y lo rellena con una mezcla de pasto recortado y con su propio pelo (principalmente del abdomen), esto les

sirve tanto de aislante térmico como de camuflaje para el nido; la hembra tapa la entrada del refugio cada vez que termina una

visita de alimentación a las crías. Los gazapos (conejos jóvenes) comienzan a abandonar el nido entre los diez y quince días de edad, pero regresan a él; aproximadamente a los 20 días lo abandonan de forma definitiva, aunque continúan ligados a su madre algunos días o semanas más, antes de independizarse por completo.

Alcanzan su madurez sexual entre los cinco y seis meses de edad, aunque su desarrollo corporal se completa posteriormente. El número de crías por parto es de uno a tres y nacen tras un periodo de gestación de 39 a 41 días.

Los programas de conservación e investigación

Por sus peculiaridades, el teporingo es una especie que ha despertado gran interés entre los investigadores que buscan conservarla y estudiarla. Se han realizado diversos intentos para establecer colonias en cautiverio, por ejemplo, en el extranjero, en el zoológico de Amberes, Bélgica (1977); en el zoológico de Jersey, Reino Unido (1970); en la Universidad de Hokkaido, Japón (1977) y en el zoológico de Ueno, Japón (2003). En México se han mantenido en cautiverio en la Facultad de Ciencias de la UNAM (1979-80); en la Estación Ecológica de San Cayetano (1989) y en el zoológico de Zacango (1982, 2001), ambos en el estado de México; y en el zoológico de Chapultepec (1984) y zoológico Los Coyotes (2003) en la ciudad de México. No obstante, la reproducción en cautiverio ha sido difícil pues hasta la fecha la única colonia viable a largo plazo ha sido la de Chapultepec, con más de 20 años de establecida. De las otras colonias mencionadas, además de la de Chapultepec, los zoológicos de Ueno, Zacango, y Los Coyotes mantienen ejemplares vivos, sin embargo, únicamen-





Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM)

te en el último se han logrado nacimientos exitosos recientes (sobreviviendo las crías hasta la edad reproductiva).

La Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México (DGZCM), junto con otras instituciones, ha impulsado la conservación y estudio del teporingo, por medio de programas de reproducción en cautiverio con las que se busca promover el número de colonias estables cautivas, como es la reciente colonia en el zoológico Los Coyotes y próximamente en el zoológico de San Juan de Aragón. Asimismo, se está trabajando en proyectos conjuntos, tanto en cautiverio como en campo, con instituciones como la UNAM (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia e Instituto de Biología), la UAM-Iztapalapa (Laboratorio de Reproducción Asistida) y la Universidad Autónoma del Estado de México (Facultad de Veterinaria). Las colonias en cautiverio serían la base para un proyecto más ambicioso de reintroducción en vida libre, así como para garantizar un manejo genético adecuado entre las distintas colonias. Algunos de los temas que se investigan en la DGZCM incluyen morfometría, reproducción, comportamiento, enfermedades y genética.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM)

El estudio de aspectos genéticos de las subpoblaciones es esencial para planear el manejo de la población total, conservando la mayor diversidad genética posible; estos trabajos se están realizando principalmente por parte del Instituto de Biología de la UNAM, bajo la coordinación del doctor Fernando Cervantes.

Una de las organizaciones que ha participado continuamente en la conservación y estudio del teporingo ha sido la Asociación Mexicana para la Conservación y Estudio de los Lagomorfos (AMCELA), la mayoría de sus miembros pertenecen a alguna de las instituciones mencionadas anteriormente.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM)

Por otra parte, impulsado por un programa del gobierno federal (Programa de Especies Prioritarias, PREP), en el año 2000 se constituyó el Subcomité Técnico Consultivo Nacional para la Recuperación y Conservación de los Lagomorfos Mexicanos, cuya función principal es apoyar al gobierno federal en la toma de decisiones.

A raíz de las recientes reformas a las leyes ambientales en México (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y Ley General de Vida Silvestre) el panorama para la conservación de las especies en peligro de extinción se vislumbra de manera más optimista. Sin



pequeño gigante del valle de México

embargo, en el caso del teporingo, estos cambios en la legislación ambiental no han generado resultados evidentes en su conservación o en la de su hábitat, debido a que no han sido difundidos y aplicados de manera apropiada en las áreas de distribución de la especie. Además, la carencia de alternativas económicas para los habitantes de la zona y problemas en la tenencia de la tierra han dificultado las diferentes propuestas de conservación regional.

Por muchas de las características bioecológicas mencionadas, y por el reto que implica su conservación, el teporingo ha sido propuesto como símbolo para la conservación en la cuenca de México. Tanto las autoridades gubernamentales como los conservacionistas tenemos que preocuparnos por buscar la manera de influir en las comunidades humanas que viven o poseen los predios que conforman el pequeño hábitat del teporingo, involucrándolos en los proyectos de conservación y ofreciéndoles alternativas económicas que les permitan vivir sin seguir aumentando su demanda por el uso de superficies forestales, e incluso revirtiendo, en lo posible, el uso de suelo agrícola-ganadero a forestal. 🌿



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM)

Para leer más

- Rojas PM. Estudio biológico del conejo de los volcanes (Género *Romerolagus*) (*Mammalia: Lagomorpha*) (tesis de licenciatura). México (DF): Facultad de Ciencias, UNAM, 1951.
- Uribe-Alcocer M. Estudios citogenéticos en algunas especies de roedores y lagomorfos de México (tesis de doctorado). México (DF): Facultad de Ciencias, UNAM, 1977: 169.
- Velázquez A, Romero F, López-Paniagua, compiladores. Ecología y conservación del conejo zacatucho y su hábitat. 1ª ed. México (DF): Universidad Nacional Autónoma de México/ Fondo de Cultura Económica, 1996.

El teporingo
(*Romerolagus diazi*)
pequeño gigante
del valle de México

El *ajolote*

de Xochimilco

(*Ambystoma mexicanum*),

un reto *subacuático*

Carlos Olivera Avila, Xóchitl Ramos, Erika Servin, J. Arturo Rivera R.

El ajolote de Xochimilco o mexicano *Ambystoma mexicanum*, es miembro de la familia de salamandras llamada Ambistómidos, con más o menos 30 especies diferentes exclusivas de Canadá, Estados Unidos y México. Son anfibios del orden Urodela. En México existen por lo menos 13 especies de este género que gozan de protección especial (NOM 059 ECOL01). La distribución de la mayoría de estas especies es reducida. La principal diferencia entre salamandras y ajolotes estriba en que las primeras sufren una metamorfosis (durante la cual pierden las branquias y la cola, que tiene forma de aleta) para alcanzar la madurez sexual, mientras que los ajolotes mantienen las branquias y la cola, cuya forma también es de aleta, pues permanecen toda su vida dentro del agua. En México se han descrito cinco especies de ajolotes que presentan maduración sin metamorfosis:

Ambystoma mexicanum en el lago de Xochimilco (Distrito Federal), *Ambystoma andersoni* en el lago Zacapa (Michoacán), *Ambystoma dumerilli* en el lago de Pátzcuaro (Michoacán), *Ambystoma taylori* en el lago Alchichica (Puebla) y *Ambystoma tigrinum* (en algunos lagos al este de Puebla).

El ajolote de Xochimilco vive simpátricamente con la salamandra tigre (*Ambystoma tigrinum*) de la cual, en términos generales, se diferencia por poseer dedos más largos, membrana interdigital menos notoria y piel más

oscura (el color de la salamandra es más claro debido a un puntilleo amarillento sobre la piel).

La palabra “ajolote” (*Axolotl*), que significa “esclavo de agua” o “perro de agua”, viene del dios náhuatl llamado Xólotl, el cual está relacionado con la muerte y resurrección.

A pesar de que antiguamente el lago de Texcoco estaba comunicado con los lagos de Xochimilco y de Chalco, en la actualidad este ajolote se distribuye exclusivamente en los dos últimos. Se menciona que posiblemente habiten algunos individuos en el lago de Chapultepec, los cuales, a causa de la introducción por parte del público, podrían estar hibridizados con otras especies.

Este grupo de anfibios tienen algunos rasgos distintivos:

- 1) Pueden regenerar diferentes partes del cuerpo, incluido el cerebro, espina dorsal y apéndices corporales.
- 2) Pueden presentar neotenia (maduración sin metamorfosis).
- 3) Los adultos son de gran tamaño, con cuerpo pesado.
- 4) Crecimiento rápido hasta la madurez, sin metamorfosis, alrededor de un año.
- 5) Alto grado de intercompatibilidad reproductiva.

Los ajolotes pueden llegar a vivir hasta diez o quince años; la edad reproductiva incluye desde el primero al quinto año de vida.

Los huevos de los ajolotes son transparentes, cubiertos de una sustancia gelatinosa que se adhiere a plantas o rocas; el tiempo de eclosión es de aproximadamente 16 días en una temperatura del agua de 18 °C. Al nacer, las larvas miden aproximadamente 12 mm de largo; los miembros posteriores aparecen aproximadamente a los dos meses de edad y, al igual que la cola y las branquias, nunca involucionan.

El grado de crecimiento está fuertemente influido por la dieta y la temperatura del agua. Los ajolotes

tienen gran capacidad de regenerar los miembros y las branquias. Los machos presentan las gónadas en la región cloacal, la cual se observa abultada; en las hembras dicha región se observa casi plana, esta diferencia sólo es apreciable a partir del primer año de edad, cuando empiezan a reproducirse. El intercambio gaseoso se lleva a cabo por las branquias, la piel y un par de sacos pulmonares.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

Situación general

No se conoce con exactitud el número de especímenes en vida libre, sólo que cada día es más difícil observarlos y capturarlos en el lago de Xochimilco. Tampoco se conocen con precisión las características de su entorno ecológico, ni su estado de salud en vida libre o cautiverio.

El lago de Xochimilco está considerado actualmente como área natural protegida, la cual representa el punto focal donde el gobierno del Distrito Federal protege y registra los valores que los humedales y chinampería de Xochimilco y San Gregorio, Atlapulco proveen. Se encuentra dividido en varios canales intercomunicados. Recibe agua de origen pluvial y de descargas municipales, de ahí su alta contaminación.

Las aguas del lago son empleadas para riego y uso doméstico por los habitantes locales; como actualmente es excesiva la descarga pública de aguas contaminadas, no es posible su tratamiento natural, lo que lo está convirtiendo en un lago artificial. Además, el grado de ensolvamiento es alto, debido a las prácticas agrícolas, a las condiciones locales y al hundimiento de las chinampas.

De forma tradicional el ajolote ha sido consumido por los habitantes locales y usado como remedio casero contra ciertas enfermedades, principalmente respiratorias, sin embargo se desconoce su real efectividad. A pesar de estar restringida la captura y comercio de ejemplares vivos o muertos, estas prácticas continúan.

Hace varios años se introdujeron al lago varias especies de peces con la finalidad de beneficiar a los



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

habitantes locales, lo cual resultó perjudicial para los ajolotes, pues algunas de ellas, sobre todo las tilapias, son muy voraces, consumen los huevos y larvas de los ajolotes, y no dejan que la población se recupere.

La regulación mexicana (NOM 059 ECOL-01) lo coloca como “especie bajo protección”, el Convenio Internacional de Tráfico de Especies (CITES) lo clasifica dentro de la categoría II, como “especie amenazada” y la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) le otorga el estatus de “vulnerable D2”, lo cual significa que es una especie que tiene un “alto grado de extinción en libertad a mediano plazo” y que además presenta un área de distribución “restringida”, con posibilidad de convertirse en “especie amenazada” o “extinta” a corto plazo, debido a las actividades humanas.

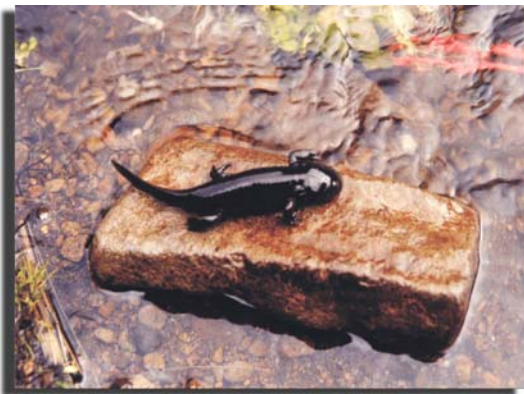
El ajolote mexicano es una especie endémica, escasa y de distribución restringida. Su hábitat está en considerable estado de alteración (por actividades agrícolas, ganaderas y de crecimiento urbano). Se encuentra sometido a gran presión para sobrevivir, a causa de los depredadores introducidos (principalmente tilapias), la captura por los habitantes locales (para consumo y venta como mascota) y a la contaminación (coliformes, agroquímicos, metales pesados y materia orgánica).

Su principal amenaza actual es la depredación excesiva de huevos y larvas por parte de las tilapias, seguidas por la captura accidental o ilegal por pescadores y comerciantes para consumo y venta, y de la contaminación del lago.

El hábitat se encuentra en peligro debido a la fragmentación y disminución de los canales, provocadas por las actividades agrícolas y el desarrollo urbano, aunado a la desecación creciente, ocasionada por la extracción intensiva, por acumulación en el fondo, tanto de lodo y materia orgánica, como de contaminantes provenientes de hogares e industrias.

Por lo anterior, es urgente trabajar de manera intensa e interdisciplinaria por conservar a este anfibio endémico de México. Algunos aspectos que merecen consideración para encauzar los esfuerzos de conservación son los siguientes:

- Se considera que de dársele la oportunidad y aplicar las medidas adecuadas, puede recuperarse en vida libre.
- Es una especie endémica que se distribuye dentro de un área natural protegida.
- Existe interés nacional e internacional por su conservación.
- Es factible realizar estudios en vida libre, a pesar de las dificultades para encontrarlos.
- Se mantiene y reproduce con relativa facilidad en cautiverio, lo cual es promisorio para una futura reintroducción.
- Es una especie de trascendencia histórica y cultural.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.



de Xochimilco, un reto subacuático

- Con la información adecuada, es una especie llamativa para la opinión pública.
- Existe interés por parte de los habitantes locales para su conservación.
- Es una especie que, para sobrevivir, requiere el esfuerzo extra de las organizaciones involucradas en su conservación.
- Se necesita una campaña permanente, local y regional, de educación y sensibilización.
- Es una especie importante para estudios genéticos y nerviosos por sus características fisiológicas tan particulares.

Esfuerzos de conservación

El interés por la conservación y la investigación de los ajolotes se inició por lo menos desde 1519, durante la conquista de México. Las primeras referencias escritas sobre los ajolotes aparecen en el libro de historia natural de Ximénez en 1615, pero hasta 1865 despertó la atención de la comunidad científica francesa. En 1957 Rufus R. Humphrey fundó una colonia de ajolotes en la Universidad de Indiana, tan exitosa que en la actualidad exporta individuos para varias instituciones de investigación de todo el mundo (los adultos llegan a cotizarse hasta en 18 dólares estadounidenses cada uno).

Son varias las instituciones nacionales e internacionales que han estado involucradas con este anfibio. Hasta el momento se tiene el conocimiento sobre las siguientes:

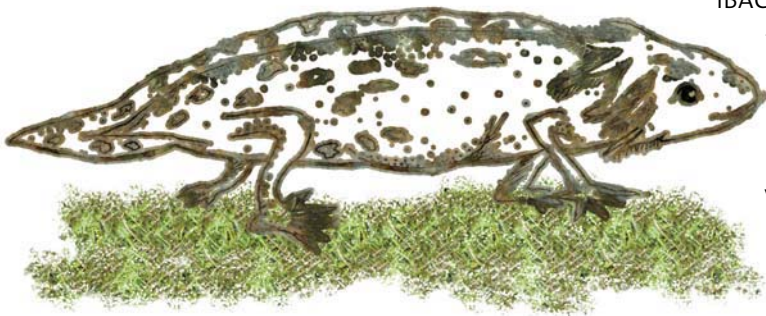
- Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X), con el Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuemanco (CIBAC). Realiza trabajos de reproducción en cautiverio, e investigaciones en vida libre y educación al público.

- Facultad de Estudios Superiores (FES) Unidad Iztacala. Efectúa trabajos de reproducción en cautiverio y varias investigaciones.
- Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México. Ha establecido una colonia de reproducción en cautiverio, educa al público y apoya proyectos en vida libre.
- Facultad de Ciencias e Instituto de Biología de la UNAM. Desarrolla proyectos de investigación biológica, ecológica y sobre efectos de la contaminación.
- Universidad de Indiana. Cuenta con una colonia de reproducción en cautiverio; realiza investigaciones diversas, educa al público y vende ajolotes en diferentes fases de desarrollo para investigación y educación.
- The Durrel Institute of Conservation and Ecology (DICE). Lleva a cabo investigaciones sobre conservación en vida libre.
- Zoológico de Toronto. Posee una colonia en cautiverio, investiga su ecología en vida libre y brinda educación al público.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio). Organiza talleres de análisis de la población.
- Además, existe información de que en Michoacán unas monjas crían y venden la especie; se espera realizar una visita para confirmar el informe y verificar el manejo e instalaciones.

El ajolote y la Dirección General de Zoológicos de la Ciudad de México (DGZCM)

El 27 de octubre de 2000 se firmó un convenio de colaboración entre la DGZCM y la UAM-X, por medio del IBAC. Este convenio se acordó con la finalidad de contribuir entre ambas partes en el rescate y conservación del ajolote de Xochimilco.

La DGZCM se comprometió a enviar veterinarios especialistas una vez por mes para supervisar la salud de la colonia, revisando a los organismos que vayan a ser reintroducidos en los canales; a ofrecer la integración de los alumnos





Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

de servicio social de la UAM-X en los programas de la DGZCM; y, finalmente a participar en los esfuerzos de repoblación del ajolote en los canales de Xochimilco, difundiendo este programa entre los visitantes al zoológico.

La colonia de ajolotes de la DGZCM se estableció en el zoológico de Chapultepec desde 2001. En un principio la colonia constaba de 27 individuos donados por el CIBAC, actualmente la colonia cuenta con más de 100 ejemplares.

Este proyecto se encuentra en crecimiento constante, por el momento se mantiene a los individuos en peceras grupales de 40 y 50 litros decoradas con grava, piedras y plantas naturales; sujetos a un periodo aproximado de luz de “doce por doce” (doce horas de luz, seguidas de doce horas de oscuridad) con filtro para agua, de cascada o de piso, y a temperatura promedio de 20 grados centígrados.

La alimentación se compone de pulgas de agua y artemia, para las crías, y charal, acocil, tubifex, lombriz de tierra y alimento concentrado (fabricado en el zoológico de Chapultepec).



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

Las principales enfermedades observadas en los individuos de la colonia del zoológico de Chapultepec han sido enteritis, septicemias e infecciones bacterianas en la piel y en las branquias, alteraciones hepáticas de origen desconocido e infecciones micóticas. Para la exhibición al público, se mantiene un grupo de axolotes dentro del Herpetario del zoológico de Chapultepec, y otro, en el zoológico Los Coyotes.

Acciones prioritarias de la DGZCM

1. Actividades en cautiverio

- Realizar un programa de reproducción con fines educativos, de investigación y de reintroducción.
- Establecer una red de colaboración con los criaderos nacionales e internacionales para elaborar un banco de datos entre los criaderos que nos permita registrar, tanto el estado sanitario y genético, como las mejores técnicas de mantenimiento y reproducción.
- Promover una vinculación permanente, nacional e internacional, y conocer los proyectos de investigación y áreas de trabajo de cada uno, con la finalidad de optimar la cooperación mutua y los esfuerzos de conservación.
- Apoyar y elaborar proyectos de investigación que permitan aumentar nuestros conocimientos fisiológicos, biológicos y médicos sobre la especie.

2. Actividades sociales

- Diseñar e implementar una campaña educativa, local, regional y nacional.
- Promover un efectivo resguardo y aprovechamiento del área natural protegida, respetando las restricciones y favoreciendo actividades alternativas de producción.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

de Xochimilco, un reto subacuático

- Vincular los esfuerzos y acciones de conservación de los involucrados con el plan de manejo del área natural protegida.

3. Actividades en vida libre

- Colaborar con otras instituciones en el registro del estado de salud de esta y otras especies como indicadores de conservación del lago de Xochimilco.
- Apoyar las actividades de conservación e investigación referentes al ajolote y otras especies endémicas del lago de Xochimilco
- Participar en el diseño y ejecución de un programa de reintroducción.
- Contar con una red de colaboración entre los involucrados en la investigación y conservación del ajolote.
- Promover una efectiva conservación del área natural protegida.

El *Ambystoma mexicanum* es una especie que requiere la reproducción en cautiverio y acciones concretas en su hábitat para poder sobrevivir. La DGZCM, cumple y debe continuar realizando un papel importante en las actividades de conservación de esta especie, tanto en vida libre, como en cautiverio. 🌿

Para leer más

- Armstrong JB, Malacinski GM. Developmental biology of the axolotl. England: Oxford University Press, 1989.
- CITES. Available from: <http://www.cites.org>).
- Gobierno del Distrito Federal. Taller de acuerdos: Concertación sobre la problemática del área natural protegida "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco y de los ámbitos geográficos involucrados ". INE A.C., 2002.
- INE. 2001. NOM 059 ECOL 01.
- UICN. Available from: <http://www.iucn.org>.
- Thomas RM. The Mexican axolotl in schools. J. Biol. Educ. 1996; 10 (6): 291-298.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

El ajolote

de Xochimilco

(*Ambystoma mexicanum*),

un reto subacuático

La problemática de los felinos mexicanos silvestres y en cautiverio



Cristian Marcel Ugaz Ruiz

Médico veterinario egresado de la Universidad Mayor de Santiago de Chile. Desde 1998 ha realizado estudios de reproducción en fauna silvestre sobre el efecto del hábitat y su perturbación en la reproducción de los pingüinos de Humboldt. En 2001 realizó estudios de maestría en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM con relación al efecto de la nutrición en la calidad seminal de los ocelotes en cautiverio. Su línea de investigación versa sobre la reproducción de los pequeños felinos mexicanos en vida libre y cautiverio, aunado a aspectos nutricios.

Cristian Ugaz Ruiz

A lo largo de los años, los felinos mantenidos en cautiverio han satisfecho ciertas necesidades de los humanos, algunas utilitarias (para controlar plagas de roedores o para cazar antilopes) y otras no tanto (han fungido como mascotas, emblemas o actores en espectáculos para el entretenimiento), incluso han sido la mayor atracción de las colecciones zoológicas. Recientemente son percibidos como animales que benefician al hombre, y mediante trabajos de investigación y de rutina que se realizan en los zoológicos *ex situ* (fuera de la naturaleza) pueden ser utilizados en la conservación *in situ* (en la naturaleza), como se ha visto en las últimas dos décadas, lo que repercute de manera directa en los felinos silvestres, tanto en cautiverio como en los de vida libre.

Los zoológicos de mayor importancia están involucrados en el cuidado y la identificación de las especies que han sido capturadas para la exhibición y cautividad, y desempeñan un papel fundamental en la educación de los visitantes y en la conservación de las especies. Los zoológicos enfatizan el mantenimiento de la viabilidad de las especies que pueden servir potencialmente como semillas de acción para la reintroducción, en caso de que la especie se extinga en vida libre, o bien, para revitalizar las poblaciones agotadas genéticamente.

Se han realizado muchos esfuerzos para cumplir las diferentes ta-

reas y funciones de los zoológicos con el fin de mantener a los animales cautivos en las mejores condiciones posibles. Poco a poco, gracias a los avances de la tecnología estos sitios han mejorado las instalaciones (creando ambientes semejantes a los naturales), las dietas (cubriendo las necesidades propias de cada especie), el manejo y los cuidados médicos (utilizando los avances y resultados de las investigaciones).

Las grandes especies silvestres como el grupo de los felinos, han sido históricamente las más llamativas para los visitantes; han representado un papel fundamental en las colecciones zoológicas, ya que son especies “carismáticas” y reciben mayor atención de la gente cuando recorre las colecciones.

Sin embargo, de las 7 familias y 238 especies que conforman el orden Carnívoros, más de 100 están en la lista de amenazados o en peligro de extinción por la United States Fish and Wildlife Service (USFWS); además, 10 especies endémicas de felinos latinoamericanos están bajo el último rubro mencionado.

En México todos los felinos se encuentran clasificados ya sea como animales en “peligro de extinción”, o bien, como “amenazados” (según la NOM-059-ECOL-2001), al igual que muchas otras especies de mamíferos.

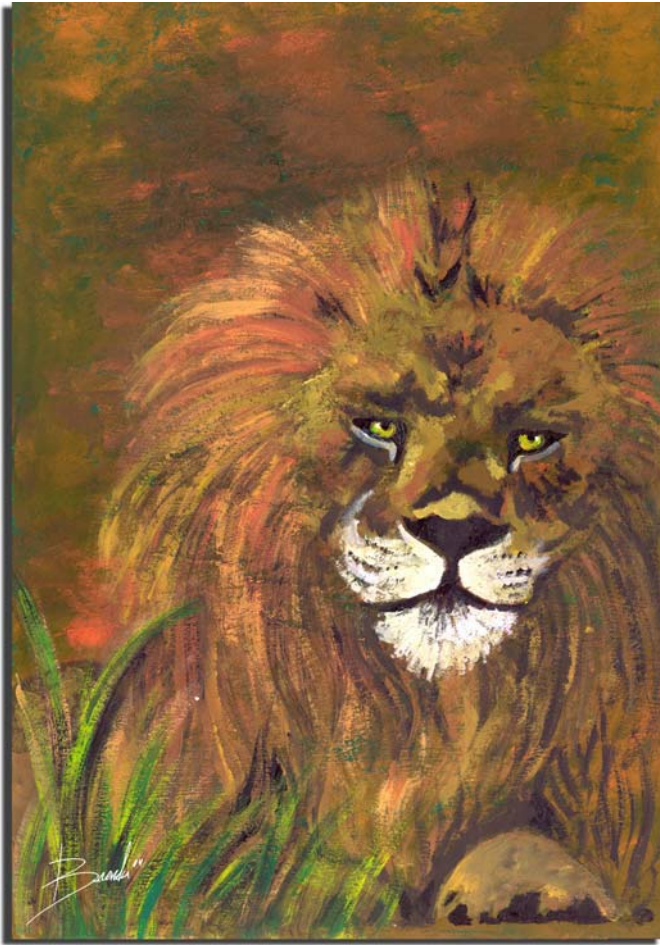
Diferentes factores han contribuido para que los felinos lleguen a ese punto de vulnerabilidad, pero el más preponderante lo constituye el ser humano, que provoca incendios, a causa de las quemas controladas fallidas, o fragmentación del hábitat, como producto de la deforestación con fines agrícolas, de la construcción de carreteras sin evaluación de impacto ambiental, aunado al detrimento del medio ambiente ocasionado por la contaminación de los mantos lacustres, oceánicos, y napas subterráneas.

Otra causa del peligro de extinción de las diferentes especies de felinos radica en su propia belleza, ya que el comercio de pieles y de otros subproductos es la tercera actividad ilegal más rentable, después del tráfico de drogas y de armas. La cacería de felinos

como estrategia para eliminarlos, al ser considerados como plagas, ha sido determinante en la desaparición de estos animales en varios lugares de nuestro país. Esta falsa creencia se fundamenta en que algunos campesinos suponen que los felinos cazan el ganado. Por otra parte, los ataques a los humanos son escasos, ya que los felinos evitan aproximarse a los lugares poblados y si casualmente ocurren encuentros con humanos, los gatos por temor corren en dirección contraria.

Los felinos son de las especies que más sufren en cautiverio, debido a sus necesidades biológicas de vida libre. De la totalidad de la especie, los grandes felinos predominan en los zoológicos, y los pequeños (menos de 20 kg) son una minoría. Sin importar las grandes diferencias de tamaño, todos requieren condiciones mínimas para su bienestar, ya que su vida libre es compleja: utilizan amplias extensiones de territorios, sus necesidades nutricias son diferentes a las de otros carnívoros, para su reproducción conjuntan elementos para lograrla (alimentación, presencia de los machos, territorio, entre otros), que provocan que





La problemática de los



la mayoría de los zoológicos de Latinoamérica no cumplan con todas ellas.

Los felinos, a excepción de los leones, son individuos solitarios que sólo se buscan en los periodos de reproducción, y que están en constante lucha por el territorio; por lo tanto, áreas territoriales pequeñas (como los encierros de los zoológicos) causan alteraciones de la conducta. Un macho recorre grandes distancias en su territorio en busca de presas qué cazar para alimentarse, lo que es imposible en cautiverio. Pese a que los individuos hallan nacido en cautividad, instintivamente buscan dicha práctica, este exiguo "territorio" causará el aburrimiento de los animales y, en consecuencia, conductas anormales como estereotipias (movimientos repetitivos de alguna parte del cuerpo, descontextualizados del medio en el que se encuentra el sujeto), que llegan a provocar lesiones. En muchas ocasiones los individuos comienzan a lamerse las extremidades hasta causarse lesiones profundas (dermatitis acral), que posiblemente deriven en infecciones que pueden terminar con la amputación de la extremidad afectada. Otro problema

generado por la falta de espacio es la obesidad, determinada por la frecuencia en la alimentación y por el escaso ejercicio que realizan durante su vida cautiva, aunado a enfermedades de las articulaciones, producto del sobrepeso y del sedentarismo.

Los animales herbívoros constituyen la base de la alimentación de los felinos silvestres, en vida libre, ya que les aportan muchos de los nutrimentos que no pueden sintetizar en su organismo, debido a la carencia de algunas enzimas. La ingesta en algunos zoológicos se basa en carne magra de vacuno o caballo, sin hueso, y en otros, en carne o cabezas de pollo, lo que repercute en deficiencias de varios nutrimentos. Por ejemplo, las dietas de carne de caballo son bajas en aporte de vitamina B, D, E, niacina, ácido pantoténico y biotina, elementales en la mayoría de los procesos bioquímicos del organismo. Las dietas por lo general están muy desequilibradas en la relación calcio-fósforo, porque la carne des-huesada favorece padecimientos como hipoparatiroidismo secundario de origen nutricio, osteoporosis, fracturas espontáneas, etcétera; asimismo, la falta de hueso en la dieta, impide que los dientes y encías estén sanos. En caso de utilizar pollo como base en la nutrición de los carnívoros la dieta es rica en ácidos grasos poliinsaturados, dañinos para los felinos (incluyendo a los gatos domésticos), por carecer de enzimas (Δ^6 desaturasa, Δ^8 desaturasa) que regulan el metabolismo de los ácidos grasos omega 6 y omega 3, lo que se agudiza con la deficiencia de vitamina E (fundamental en los procesos metabólicos de los áci-

felinos mexicanos silvestres

dos grasos poliinsaturados), y favorece la acumulación de los citados ácidos grasos con un efecto devastador en la reproducción de los felinos.

La reproducción de los felinos es un suceso esporádico que depende de la estación reproductiva y de la ovulación, inducida durante la cópula por diferentes eventos (el estímulo de las espículas peneanas, mordiscos en el lomo, arañazos en los costados de la hembra), además estos animales necesitan de lugares específicos (escondites y madrigueras) para el momento de parir.

Todas las condiciones necesarias para el buen mantenimiento de los animales se resume en **bienestar animal**, definido como la mínima expresión de estrés producido en cautiverio, una vez adecuado el medio en donde se crean las condiciones que prevalecen en su hábitat natural.

Con relación al mantenimiento de los animales, se conoce mediante diversos trabajos de investigación que su calidad de vida mejora si buscan el alimento o lo reconocen a través de señales de olor, lo que les permite ejercitarse y entretenerse, así como mejorar las dietas con la adición de suplementos alimenticios comerciales y presas vivas.

Cabe resaltar que ningún esfuerzo será poco mientras este encaminado a mantener adecuadamente tanto a las especies de felinos –naturalmente llamativas y de alto valor biológico– como a todo animal que se encuentre en cautiverio o en estado silvestre. No obstante, antes de emprender acciones encaminadas a su conservación, debemos conocer la problemática a la que nos enfrentamos.

Felinos mexicanos en peligro de extinción

En México existen seis especies de felinos que se distribuyen en todo el territorio nacional, el jaguar, el puma,

el ocelote, el margay, el jaguarundi y el gato montés. Los dos primeros son los felinos más grandes del continente y los cuatro restantes son considerados pequeños felinos neotropicales.

Jaguar (*Panthera onca*)

El jaguar es el felino más grande del continente americano, ocupa extensas áreas territoriales donde sólo pueden vivir hembras de la especie y un macho. Su distribución abarca los bosques tropicales del Sureste, las regiones costeras hasta el Río Bravo, el golfo de México y la sierra de Sonora, como también la sierra Madre Oriental. Este animal es el único que puede mantener el equilibrio ecológico de venado, pecarí (jabalí) y tapir; por lo tanto, desempeña un papel fundamental en la ecología de su hábitat y ha llegado a ser un aliado del hombre.

La reproducción del jaguar no reviste mayor problemática (se reproduce durante todo el año), las verdaderas causas de la disminución de esta especie son:

a) La persecución que los ganaderos han ejercido sobre ellos, al introducir ganado doméstico en los lugares donde el jaguar se alimenta;

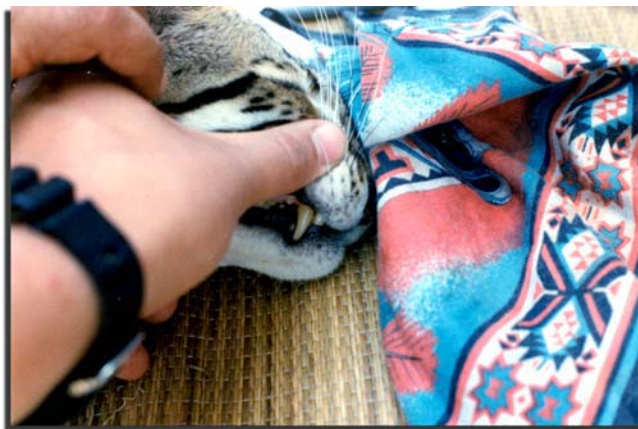
b) La deforestación del monte para cultivos, lo que ha reducido las áreas que ancestralmente fueron del jaguar y esto disminuye las poblaciones de las especies que constituyen su alimento, por lo que se ve obligado a acercarse a los humanos y cazar en los corrales;

c) La

cacería de que ha sido objeto por las características de su piel (amarilla rojiza en el dorso y blanca en el abdomen, cubierta completamente por manchas negras en forma de rosetas), muy cotizada en el mercado “negro”.

Puma (*Felis concolor*)

Este gran felino vive en diferentes condiciones geográficas, se adapta tanto a las áreas secas y desérticas, como a las montañas. En nuestro país los núcleos más



Fotografía: Cristian Ugaz Ruiz.



importantes de esta especie se encuentran en los bosques del estado de México, Coahuila y Chihuahua, y en grandes áreas boscosas. En el sur del país son escasos al compartir sus espacios con otros felinos, lo que reduce la disponibilidad de alimento. Esta especie consume desde animales pequeños hasta diferentes especies de venados, los cuales determinan su distribución y clasificación como especie “amenazada” o de “protección especial”, ya que dependen directamente de la reducción de la población de venados, circunstancia que ha conducido al puma a acercarse a los asentamientos humanos en busca de alimento. Este felino se desplaza grandes distancias, circunstancia que dificulta su caza, pero no obstaculiza la de los venados, lo que finalmente ha repercutido drásticamente en la población de pumas.

Ocelote (*Leopardus pardalis*)

Es de los felinos más bellos de América, y de los más buscados para la industria peletera (se necesitan cinco ocelotes para un abrigo de piel), o para trofeo. Es un animal cazador nocturno que vive en casi todo el territorio mexicano. Su hábitat natural son los bosques de manglares y pantanos costeros, praderas de sabana y de pastoreo, monte bajo y bosques tropicales de todos los tipos (primarios, secundarios, perennes, estacionales y montañosos), mientras no superen los 1 200 metros de altura sobre el nivel del mar. Este animal depende de la vegetación que le favorezca la caza, esconderse y construir madrigueras apartadas, además de descansar durante el día entre los árboles y la densa vegetación. Existen informes de que puede adaptarse en zonas cercanas a los asentamientos humanos, donde puede cazar roedores y conejos.

Si bien la dieta del ocelote varía de acuerdo con la estación y la disponibilidad de las diferentes presas que incluye prioritariamente pequeños mamíferos, reptiles (iguana), algunas aves y peces. Rara vez caza de día, su táctica consiste en el ataque sorpresivo después de acechar o seguir a su presa de manera silenciosa. Aun cuando se refugia en la oscuridad, su actividad no varía en las noches con luna llena.

Se conocen once subespecies de las cuales cuatro existen en México: *albescens* y *sonorensis* que se encuentran en el noreste del país, *pardalis* en todo el sur y sureste y el *nelsoni* en el occidente de México.

El mayor problema para la conservación de este pequeño felino radica en la destrucción de su hábitat y de su fuente de alimento, ya que los lugares donde

Y en cautiverio

de los felinos mexicanos silvestres y en cautiverio

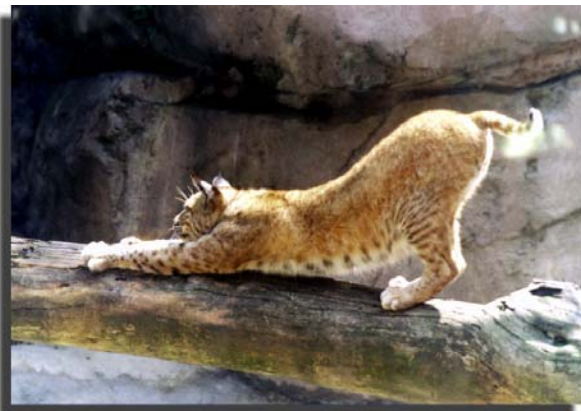
antiguamente se encontraba en vida libre; en la actualidad están cubiertos de pastizales u ocupados por explotaciones ganaderas (intensivas o extensivas), carreteras o centros urbanos, lo que favorece que se acerque a éstos y ser presa de los cazadores furtivos.

Margay (*Leopardus weidii*)

Este otro pequeño felino mexicano (también conocido como tigrillo), a veces es confundido con el ocelote, es un bello y enigmático animal pardo amarillento a pardo oscuro, con manchas y rayas negras que corren longitudinales en su cuerpo, más largas que otras especies de felinos; el centro de cada mancha o roseta es un poco más clara, aunque más oscura que el colorido del fondo de su pelaje. Su vientre, pecho, garganta, mandíbula y la porción palmar y plantar de sus extremidades son blancas como la nieve, y tienen dos rayas en cada lado de su quijada. Una característica que resalta en esta especie son sus hábitos arborícolas, que restringen su distribución a lugares selváticos o boscosos; también han sido observados en la selva tropical de árboles perennes y en bosques de árboles caducos; en estepas y bosques del altiplano, y en la sabana pantanosa y húmeda. Ocasionalmente se han encontrado en áreas de plantaciones de café y cacao con árboles gigantes. Las diversas adaptaciones le permiten transitar fácilmente por las copas de los árboles, incluso cazan colgados de una rama sostenidos con una sola pata, gracias a que son anchas y poseen larga cola (70 por ciento de la longitud de su cuerpo), la cual les da estabilidad. Es el único felino americano cuyas articulaciones le permiten desplazarse hacia delante y hacia atrás con la misma facilidad (porque la porción distal de sus patas pueden rotar 180°), contra la gravedad, como las ardillas.

Esta especie se encuentra distribuida en las áreas selváticas y boscosas superiores a 1 200 metros de altura sobre el nivel del mar, desde México, hasta Uruguay y Argentina.

La mayor parte del día la pasa descansando entre las copas de los árboles de siete a diez metros de altura; durante la noche caza y se traslada grandes distancias, gracias a sus enormes ojos que le permiten ver con facilidad sus presas, que incluyen pequeños roedores que viven en los árboles como comadrejas, ardillas, monos, aves, insectos y algunas frutas. El territorio, exclusivo para un macho, abarca entre 11 y 16 kilómetros cuadrados.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

Al igual que sucede con otros hermosos felinos, la caza ilegal, para los mercados de pieles, es un problema para la preservación del margay. En el decenio 1990-2000 su pelaje fue el más popular en el mercado del sur de México, aun cuando ya existían leyes para su protección. La deforestación de las selvas húmedas tropicales ahora constituye el principal peligro para su conservación, pues no es capaz de adaptarse a los terrenos perturbados por la agricultura y la silvicultura. Además, al no ser una especie migratoria, se dificulta su traslado de áreas deforestadas hacia áreas protegidas.

Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*)

El también llamado oncilla, leoncillo o gato nutria es el único de los pequeños felinos que posee hábitos diurnos de cacería y de migración. Mide entre 77 y 140 centímetros de longitud; pesa de tres a nueve kilogramos. Es de cuerpo largo y esbelto, cabeza y orejas pequeñas, cuello largo y patas relativamente cortas, cola larga (lo que lo hace más semejante a un mustélido, que a un felino, y por eso también es llamado gato nutria); su pelaje es corto y sin manchas. Presenta tres facetas de colores absolutos (negro, pardo rojizo y pardo gris), debido a lo cual se creía que se trataba de tres especies diferentes, hasta que se determinó por estudios genéticos lo contrario. Se cree que este felino no está relacionado con la familia de los otros pequeños félidos americanos, sino que sus antepasados probablemente evolucionaron en Eurasia y poblaron el continente ame-



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

ricano a través del estrecho de Bering al mismo tiempo que los antepasados del puma.

El jaguarundi habita las llanuras superiores a 2 mil metros de altura, aunque también se le ha observado a nivel del mar (costas del norte de México). De preferencia caza en zonas abiertas, como la periferia de los bosques y zonas arbustivas; por lo tanto, esta especie se caracteriza por ser más corredora y menos trepadora que el margay y otros pequeños felinos mesoamericanos. Su dieta se basa en pequeños roedores, conejos, armadillos, gallináceos, reptiles, ranas, peces y aves domésticas, incluso llegan a consumir frutas y hojas de árboles, en busca de líquidos.

A diferencia de otras especies de felinos, el jaguarundi presenta actividad diurna y crepuscular, por lo que es más observado y gracias a sus características físicas se desplaza ágilmente por las llanuras descubiertas o zonas de vegetación densa.

Aunque se describe como un felino solitario, se ha llegado a observar que caza en parejas; sus áreas territoriales son aproximadamente de 88-100 kilómetros cuadrados para los machos adultos (puede llegar a traslaparse 5 por ciento de territorio entre dos machos) y de 13-20 kilómetros cuadrados para las hembras adultas.

Los problemas de conservación de esta especie están más relacionados con la destrucción de su hábitat natural y de sus presas, que con la cacería furtiva por su piel, la cual no ha sido de gran interés para la industria peletera, sin embargo llegan a ser presa de los cazadores, al ser eventualmente capturados por trampas. La disminución de sus presas lo han llevado a cazar en los corrales de

crianza avícola, por lo que los criadores lo atacan o lo capturan.

Gato montés (*Lynx rufus*)

Es considerado el tercer felino americano más grande, mide de 1 a 1.2 metros y pesa de 5 a 12 kilogramos. Es café moteado, con gris y negro en el dorso y blanco con manchas negras en el abdomen. Su cara está rodeada por una gola; las orejas y la punta de la cola generalmente son de tono negro;



Fotografía: Cristian Ugaz Ruiz.

de los felinos mexicanos silvestres y en cautiverio

posee pelos largos en la cara (que asemejan barbas), y en la punta de las orejas, los que le dan un aspecto muy característico. Debido a su corta cola (20 centímetros o menos), también se le conoce como gato rabón.

Se alimenta de roedores, conejos y algunas aves (sólo una pequeña parte son aves silvestres), que puede encontrar fácilmente en zonas donde habitan los humanos, razón por la cual se ha adaptado muy bien a las condiciones de las tierras colonizadas. Caza en zonas donde existen matorrales y rocas (cañones de paredes rocosas), es decir, donde los roedores son abundantes; estos lugares son más comunes en el norte de México.

Los gatos monteses son cazadores solitarios y nocturnos, ocasionalmente se les llega a observar durante el día (más frecuentemente que a otros felinos nocturnos).

Se distribuye sobre todo en zonas templadas, aunque en las costas se acerca a áreas tropicales. En México esta especie se distribuye desde Oaxaca hasta Baja California. El gato montés es muy escaso donde abunda el puma y otros grandes felinos, que son sus depredadores.

De todos los felinos americanos, este animal se encuentra amenazado en menor grado, pero de todas maneras esta clasificado como "especie vulnerable" y en el Apéndice I de CITES.

Finalmente, debemos agregar que además de la investigación, otra manera de conservación de los felinos mexicanos, y quizá la más importante, es la educación de la población para evitar las condiciones de fragmentación (destrucción de los hábitats naturales, cacería furtiva, etcétera), que ponen en peligro de extinción a las especies que nos ocupan.

Los felinos son las especies que nos indican el balance ecológico de un determinado lugar, se califican como especies "paraguas", ya que todos los esfuerzos que se realicen para protegerlos permiten el resguardo de las otras especies de las que se alimentan; por lo tanto, se deben hacer mayores esfuerzos para su conservación *in situ*, con el fin de mantener el equilibrio ecológico.✿



Fotografía: Cristian Ugaz Ruiz.

Para leer más

- Nowell K and Jackson P. Wild cats: status survey and conservation action plan. IUCN World Conservation Union. Eds IUCN: Publication Service Unit, Gland Switzerland and Cambridge, United Kingdom, 1996.
- Oliveira TG. Neotropical cats: ecology and conservation. EDUFMA 1994;45:222-230.
- Swanson WF, Citino SB, Quigley KB, Wildt DE, Cambre RC, Brousset DM, Morais R, Moreira N, O'Brien SJ, Johnson WE. Reproductive status of endemic felid species in Latin American zoos and implications for ex-situ conservation. Zoo Biology 2003;22:421-441.



Un modelo de ganadería sustentable

Claudia A. Silva Morales



Fotografía: José Torres Varela

*Un planeta degradado ecológicamente
degrada al hombre ... [su] bienestar depende
de la salud de su ambiente [...]
La naturaleza puede sobrevivir sin el hombre,
pero el hombre no puede sobrevivir sin ella.*

Homero Aridjis

Durante años nos hemos empeñado en aplicar formas de producción obsoletas que, al erosionar la tierra, destruir los bosques y desabastecer los mantos acuíferos han llevado casi al borde de la extinción a gran cantidad de especies silvestres, además de provocar la expulsión de millones de campesinos –la mayoría en extrema pobreza– al vecino país del norte. Ante estas condiciones, tan desalentadoras para el futuro del país, el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agro-Silvo Pastoril (CEIEPASP) se propuso revertir el desequilibrio ambiental que el hombre ha generado desde que inició su vida en la Tierra.

El CEIEPASP, fundado en 1992, está enclavado en 248 hectáreas –de las cuales 138 son boscosas– en Chapa de Mota, estado de México (donadas por la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Recursos Hidráulicos). Un reto para la FMVZ era implementar las tres actividades más importantes del campo: agricultura, ganadería y pastoreo de animales silvestres en el bosque. Sin embargo, no fue hasta febrero de 1998 cuando el actual director del Centro, el doctor Víctor Manuel Casas Pérez, se interesó por ofrecer no sólo a los alumnos de la Facultad, sino también a la población rural del país, un modelo alternativo de producción que incluyera dichas actividades y que además fuera sustentable.

Así surgió la verdadera misión del CEIEPASP: formar profesionales de calidad comprometidos con el ambiente, capaces de vincular al ser hu-

mano y los recursos naturales con los animales en beneficio de la naturaleza, del sector rural y, por supuesto, del país. Para lograrlo *sólo* había que devolver vida al suelo. Tarea fácil si existiera tierra fértil, desgraciadamente no es el caso de Chapa de Mota, ni de casi todo el territorio nacional.

Las necesidades eran muchas: rescatar las tierras abandonadas, recuperar la vegetación, crear las condiciones propicias para el retorno de la fauna, reabastecer los mantos acuíferos y, principalmente, mejorar la calidad de vida del sector más desfavorecido del país, los campesinos; ¿cómo conseguirlo?, aprovechando un recurso que otros consideraban perjudicial (porque no supieron utilizarlo) para el ambiente: la ganadería en pastoreo.

Se trataba de **generar vida a partir de la vida misma**, por medio de un modelo de producción sustentable que incluyera los objetivos iniciales del Centro, pero orientados a un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. De ahí surgieron tres actividades primordiales que coadyuvarían en el mantenimiento de la biodiversidad: la agroforestación, la ganadería de pastoreo y la captación de agua de lluvia.



Fotografía: José Torres Varela

Personal e infraestructura

Para lograr sus objetivos el CEIEPASP cuenta con el personal adecuado -aunque insuficiente- para las necesidades primordiales. En él laboran tres académicos, incluido el doctor Casas Pérez, que imparten clases a los alumnos de la Facultad durante los cursos intersemestrales e interanuales; además de promover la investigación en *etología y fauna*, y *nutrición de los animales*. También colaboran, en el área administrativa, cinco personas, y siete trabajadores de campo, los últimos se encargan del trabajo rudo: la preparación de la tierra y del *tirol ganadero* (una mezcla de agua, melaza, concentrado, minerales y sales) y la *torta ganadera* (una combinación de leguminosas y gramíneas: ebo y avena); el cuidado y pastoreo de los animales; la ordeña; y la construcción de muros, contenedores y abrevaderos, indispensables para la captación de agua de lluvia.

El CEIEPASP cuenta con aulas, biblioteca, un dormitorio para 14 alumnos y uno para profesores, laboratorio y taller de productos lácteos y cárnicos; asimismo, tiene 91 borregos, 29 cabras, 14 vacas, 39 puercos, 5 caballos y 30 aves de traspatio (sobre todo, gallinas), que le generan ganancias a la Facultad y al Centro por la venta de huevo, queso, lechones y cabritos, así como por el procesamiento de la lana (de excelente calidad) para la fabricación de cobijas. El comercio de estos productos se realiza tanto en el Centro, para el consumo local de los habitantes de la zona, como en el “Changarro del Puma”, ubicado en la Facultad.

Colaboración con la FMVZ

Los tres académicos que laboran en el Centro se encargan de impartir los cursos interanuales e intersemestrales de las materias de *Ecología*, *Manejo de forrajes* y *Producción caprina y ovina*. También se realizan prácticas rotativas, guardias y programas de tutorías, y se recibe a los prestadores de Servicio Social y de Práctica Profesional Supervisada (PPS). Actualmente existe un proyecto para colaborar con el Departamento de Nutrición de la FMVZ en el estudio del comportamiento de la vegetación y la fauna existente, y un convenio con el Colegio de Posgraduados para validar esta nueva forma de producción.

La agroforestación, la ganadería de pastoreo y la captación de agua de lluvia

No se puede hablar del funcionamiento aislado de las tres actividades que lleva a cabo el Centro, puesto que su éxito es producto de la combinación y manejo adecuado de cada una de ellas. Animales, plantas, agua y la acertada aplicación de los conocimientos del hombre han convertido al CEIEPASP en el paraíso, un paraíso que disfrutan, aman y protegen todos sus habitantes.

Todo es producto tanto de la planeación integral, que involucra la asesoría de especialistas (quienes de manera conjunta determinan el momento, el lugar y las condiciones en que debe realizarse el pastoreo y la tala controlada de árboles), y del personal capacitado, como la colaboración de otras instituciones, por ejemplo, la Unión de Productores Forestales del Noroeste del Estado de México. Sin embargo, no siempre fue así. En 1998 el rescate de la tierra era una labor titánica.

Ante todo, había que lograr la recuperación de los mantos acuíferos; para ello se diseñó una compleja red de captación de agua de lluvia: se construyeron muros de contención en la parte alta del bosque, que

desembocarían, por efecto de la gravedad, en contenedores ubicados de manera estratégica en distintas partes del bosque, para abastecer de agua al Centro y a los animales, los cuales la obtendrían de los abrevaderos.

Actualmente los muros captan 3 millones de litros de agua (el Centro sólo requiere 600 mil), que se almacenan en los contenedores (cuatro, de diferentes capacidades, 52, 62, 70 y 120 mil toneladas de agua) para afrontar las épocas de sequía. Una vez satisfecha la exigencia del agua, había que recuperar la vegetación y las tierras erosionadas, y generar las condiciones para el re-



Fotografía: José Torres Varela

greso de la fauna silvestre; para lograrlo se optó por la *ganadería de pastoreo*.

Este tipo de ganadería está encaminada al aprovechamiento de tierras abandonadas, que permitan la regeneración de plantas secas (árboles, arbustos, palmas...). Se trata de un pastoreo rotativo¹ (en lugares previamente determinados) que tiene la finalidad de remover el suelo. Los animales remueven la tierra, rompen hojas, matan lo seco y devuelven vida, al producir materia orgánica (excretas y orina).

El suelo no se destruye porque el pastoreo se realiza en diferente lugar, lo que brinda el tiempo necesario para el restablecimiento de la tierra y las plantas. Diariamente los trabajadores marcan cuatro o cinco cuadros donde habrá de realizarse el pastoreo; caballos, vacas, cabras y puercos (en el Centro todos conviven juntos y en armonía) son guiados en manada al colocar estratégicamente el tirol y la torta ganadera en las zonas más afectadas, lo que los invita a comer pastos y ramas secas, a devolver vida al suelo e incluso a disminuir toda posibilidad de incendio.

Además de estas actividades, también se lleva a cabo un programa de aprovechamiento forestal, que incluye la tala controlada de 30 por ciento (356 m²) de los árboles existentes en el Centro, que son recuperados por medio de la reforestación (en seis años se han plantado 45 mil pinos) y, por supuesto, de la reincorporación de materia orgánica proveniente de los animales, el método más eficaz; permite bajar costos sin detrimento del suelo.

Los árboles que se pueden derribar (en su mayoría enfermos o defectuosos) se han marcado previa-

mente para que los contratistas -quienes los convierten en carbón- no alteren el equilibrio ambiental que ha costado tanto. La tala controlada permite la eliminación de árboles muertos y la entrada de luz solar, esencial para la regeneración del suelo.

El CEIEPASP se ha convertido en un gran laboratorio, ideal para aplicar los conocimientos de distintas profesiones (medicina veterinaria y zootecnia, biología, agronomía...), o al menos, por ahora, los de los egresados de la FMVZ. En la actualidad sus 138 hectáreas de bosque son una comunidad viva en equilibrio, donde los animales conviven en total libertad y coadyuvan en la generación de vida; el suelo es una esponja que absorbe los nutrimentos de la materia orgánica y del agua de lluvia. Por ello, la certificación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) es cuestión de tiempo, y pronto se convertirá en UMA² (Unidad de Manejo Ambiental).

Aunque todavía falta mucho por hacer (abrevaderos y contenedores), incluso personal, para que el pastoreo se efectúe las 24 horas del día, los avances han sido muchos. La ganadería, considerada durante años como extensiva, puede ser intensiva, siempre y cuando se aproveche la vegetación y se regresen a la tierra los nutrimentos que necesita para volver a florecer.

Si sabemos que los humanos no estamos solos en la Tierra, ¿por qué empeñarnos en romper el equilibrio ecológico? Esta nueva forma de producción ha demostrado que hombres, animales y ambiente pueden convivir en armonía, incluso con posibilidades de convertirse en un modelo sustentable, rentable y competitivo que mejore las condiciones actuales del campo mexicano.

¹ El pastoreo natural, aplicado durante 25 millones de años, es aquel que se realiza de manera continua: todos los días en el mismo lugar, hasta que se acaba la vida del suelo.

² Para su funcionamiento, las UMA tienen que satisfacer ciertos requisitos, entre los que destacan: agua, huertos, establos..., que permitan el trabajo conjunto de la fauna silvestre y los recursos del bosque en beneficio del ambiente.

en peligro de extinción

Aves

Aves

en peligro

de *extinción*



Noemí Chávez Castañeda

Licenciada en Biología por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Ingresó al Posgrado en la Facultad de Ciencias de la UNAM, donde estudia la maestría en Ciencias. Es académica del Departamento de Zoología, del Instituto de Biología de la UNAM y asistente de curador de la Colección Nacional de Aves. Su especialidad es la Ornitología de zonas urbanas. Actualmente lleva a cabo estudios sobre la avifauna de la Reserva del Pedregal y Jardín Botánico del IBUNAM, además del proyecto Monitoreo de Supervivencia Invernal. Ha publicado seis artículos en revistas y 28 en libros. Ha dirigido 14 tesis de licenciatura y ha dictado 90 pláticas en diferentes foros.

Noemí Chávez Castañeda

La extinción es un fenómeno que amenaza seriamente la vida de los animales alterando el equilibrio de los diferentes ecosistemas donde habitan, pues toda especie desempeña una función valiosa, que influye en las demás. Somos conscientes de que el mundo moderno exige comodidades, la tecnología impone retos que reclaman insumos procedentes de la naturaleza con el fin de mejorar la calidad de vida del ser humano. En consecuencia nos enfrentamos a la necesidad de sobreexplotar los recursos bióticos del planeta hasta degradar los ecosistemas, lo cual provoca un “deterioro ambiental” que amenaza a poblaciones de plantas y animales; el resultado es la pérdida de biodiversidad en menor o mayor escala hasta el punto de su desaparición. Frenar este desarrollo resulta casi imposible, pues existe una gran demanda de sus bondades. Por ello, para cuidar la biodiversidad es indispensable planear, controlar, restaurar, proteger y conservar recursos, así como aprovechar de manera sustentable lo poco o mucho que nos queda.

En este escenario convergen las aves como elementos potenciales de los ecosistemas naturales que a lo largo de la historia han sufrido severos daños ocasionados por actividades antropogénicas. El número de especies de aves en el mundo es aproximadamente de 10 mil, de las cuales 1,076 se encuentran distribuidas en ecosistemas templados, tropicales, secos

en peligro de extinción

Aves

y acuáticos de México, lo que significa que las podemos observar tanto en selvas tropicales, como bosques de pino-encino, desiertos, lagos, lagunas, ríos, zonas agrícolas y zonas urbanas.

Hace pocos siglos esta gran diversidad de aves se encontraba en equilibrio ecológico, sin embargo se estima que de 1600 hasta nuestros días se han extinguido 103 especies de aves, principalmente por el uso indiscriminado que el hombre ha hecho de los recursos naturales y por la destrucción paulatina de sus hábitats. Según estudios recientes, un considerable porcentaje de los ecosistemas están desapareciendo por factores como la deforestación, la apertura de zonas agrícolas o pastizales para la ganadería, los asentamientos humanos y las carreteras, entre otros. Como consecuencia, las especies de aves se desplazan ya sea a los remanentes de bosques, donde se concentran y compiten por los recursos, o bien, a las zonas urbanas donde ocupan áreas verdes e islas con zonas arboladas que permiten su sobrevivencia. De continuar así, las perspectivas para las aves y la fauna en general son desalentadoras.

México tiene el privilegio de poseer una gran riqueza avifaunística (ocupa el undécimo lugar mundial) distribuida a lo largo de su territorio. También se destaca porque cuenta con 100 especies de aves endémicas (localizadas sólo en este país) consideradas vulnerables a cambios drásticos en sus ambientes. A pesar de esta abundancia ornítica, hoy día las poblaciones de aves se enfrentan a graves riesgos de extinción. En la actualidad, de acuerdo con la información proporcionada por los diferentes ornitólogos del país, existen aproximadamente 339 especies de aves en riesgo, las cuales se inscriben por acuerdo de la Secretaría del Medio

Ambiente y Recursos Naturales en la Norma Oficial Mexicana ECOL 059, para establecer regulaciones de protección y cuidado mediante leyes que posibilitan su conservación y sustentabilidad. La coyuntura de interpretar la biología de algunas de estas especies simplificó su registro en la Norma, instrumentando ciertos mecanismos operables para su protección; entre ellos, el “listado de especies en riesgo”, resultado de varias reuniones entre expertos que determinaron la clasificación de las categorías, así como el número de especies que a continuación se indican:

Extintas (E). Destacan principalmente cinco especies que en su mayoría habitaban las islas del territorio mexicano. Otras fueron extirpadas, es decir que sólo desaparecieron de México y probablemente se localizan en otras regiones del mundo.

En peligro de extinción (P). Representadas por 51 especies cuyas áreas de distribución y tamaño de población se han disminuido por diversos factores, principalmente destrucción y pérdida de hábitat.

Amenazadas (A). Se incluyen 121 especies, que pueden pasar a la categoría anterior a corto o mediano plazos si se reducen sus poblaciones y sus entornos naturales.

Protección especial (Pr). Se trata de 156 especies vulnerables, susceptibles de recuperación y conservación si se controlan los factores que afectan su viabilidad.

Lo anterior refleja que el 34 por ciento de la avifauna mexicana se encuentra en terribles aprietos. Para evitar su extinción es necesario iniciar estudios que contemplen los ciclos de vida de cada una de estas

Cuadro 1
Especies extintas en México

Especie	Nombre común
<i>Oceanodroma macrodactyla</i>	Paiño de Guadalupe
<i>Polyborus lutosus</i>	Caracara de Guadalupe
<i>Zenaida graysoni</i>	Paloma de Socorro
<i>Campephilus imperialis</i>	Carpintero imperial
<i>Quiscalus palustris</i>	Zanate de Lerma



especies para ahondar en su biología y encontrar dispositivos favorables para su recuperación.

Ante este problema es imperioso perfilar las aves extintas que en su paso por la tierra nos dejaron su huella y una lección para reflexionar: el recuerdo de aves tan espectaculares que no resistieron la agresión del hombre, asimismo, es preciso reconocer las especies más sensibles dentro de la categoría "P" y hacerlo extensivo para promover su protección. Las cinco especies extintas incluyen cuatro aves terrestres y una acuática, ubicadas en algunas islas del territorio nacional. [Cuadro 1]. Para identificarlas se abordarán algunos de sus aspectos biológicos relevantes conocidos hasta el momento de su desaparición.

Oceanodroma macrodactyla (paiño o petrel de Guadalupe)

Esta ave marina era una especie endémica de la isla de Guadalupe, ubicada en la costa occidental de Baja California. Se extinguió a finales del siglo pasado, debido a la depredación de fauna exótica como resultado de la introducción de gatos, cabras y ratas. En 1900 se consideraba abundante, pero en 1912, se descubrió la ausencia de esta pequeña ave de color blanco y negro, cola bifurcada y cuerpo de 23 cm. Formaba parte del orden de los Procelarifformes, que incluye los petreles y pardelas. Su comportamiento peculiar la distinguía de las otras especies de petreles, pues se alejaba de tierra firme y se le veía surcando los océanos todo el año, excepto en enero cuando regresaba para anidar.

Probablemente el fracaso de la especie se debió a que sólo ponía un huevo en los acantilados de la Isla, lo que restringía su viabilidad; se declaró extinta en 1922 tras una intensa búsqueda. Es notoria la falta de información básica acerca

de esta especie. Se requiere de más estudios para comprender mejor su biología y su historia de extinción.

del paiño, lo que indica que no se contaba con datos suficientes que apoyaran el conocimiento de su ciclo de vida.

Polyborus lutosus (caracara de Guadalupe)

Este quebrantahuesos integrante de la familia de las rapaces diurnas (Falconiformes) se caracterizaba por su tamaño mediano, cuerpo café oscuro, mejillas y garganta blancas. Su cola presentaba bordes café grisáceos y, en la parte terminal, una banda café oscuro distintiva; tenía ojos blancos, pico azul plumizo claro y patas amarillas.

Es escasa la información biológica sobre esta especie, no obstante se sabe que habitaba la vegetación de pinos-encinos compuesta con cactus y palmas de Guadalupe, ubicada a unos 217 km de las costas de Baja California. Anidaba (al parecer en el mes de marzo) en los huecos de las peñas y en horquetas de arbustos y cactáceas; durante la temporada de reproducción depositaba dos huevos ovalados de color blanco con manchas café rojizas. Su dieta se basaba en carroña e insectos. Al igual que el petrel de Guadalupe, su extinción obedeció a la introducción de cabras con la llegada de los primeros habitantes a la Isla. Los últimos individuos se observaron en 1900; en 1906 se declaró extinta.

Zenaida graysoni (paloma de Socorro)

Esta dócil ave que pertenecía al grupo de las Columbigiformes fue vista por última vez en 1958 en la isla Socorro, en el archipiélago Revillagigedo, frente al estado de Colima. Entre los años setenta y ochenta del siglo pasado se hicieron varios intentos por localizarla, pero había desaparecido. Se distinguía por su tamaño mediano y cuerpo rojizo; abundaba en la Isla, sobre todo en la parte boscosa; se alimentaba de semillas y frutos de zarzamora. Aunque es poco probable, se supone que sus nidos los colocaba en el suelo, lo que la habría expues-



Zenaida graysoni
foto: Noemí Chávez C.

to mucho a sus depredadores. Su desaparición, al igual que las otras especies extintas, probablemente haya resultado de la introducción de fauna exótica, aunque no existe plena certeza al respecto.

Parece pertinente subrayar que los avicultores en Estados Unidos y Alemania custodian individuos de esta especie de paloma, lo cual posibilita su continuidad.

Campephilus imperialis (carpintero imperial)

Ave impresionante que formó parte del orden de los Piciformes; se consideró como uno de los carpinteros más grandes del mundo, ya que medía entre 51 y 56 centímetros. Se caracterizaba por su plumaje totalmente negro, excepto en el dorso, donde presentaba dos líneas blancas laterales. El macho tenía una cresta roja rematada en punta, contrastada con la cresta negra de la hembra terminada en curva hacia delante. Sus ojos eran amarillos y el pico de color marfil; de patas fuertes y grises. Este carpintero se distribuía en la sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico, en los estados de Sonora, Chihuahua, Zacatecas, Durango, Jalisco, Nayarit y Michoacán. Entre 1940 y 1950 todavía se le observaba en Nayarit, Chihuahua y Durango, estado en el cual se vio por última vez en 1956; todas las



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

búsquedas posteriores han sido en vano. Entre 1994 y 1996, algunos investigadores se dieron a la tarea de buscarlo en la sierra Madre Occidental, ante los rumores que indicaban su presencia en el área; sin embargo, no se volvió a ver ni en los grandes bosques de pino ni de pino-encino, donde había habitado en árboles vivos o muertos en pie, a 2 mil metros sobre el nivel del mar. Por esa razón se declaró extinto en 1996.

Es desalentador no contar con información sobre su ciclo de vida o sus hábitos alimenticios, aunque se sabe que el carpintero quitaba la corteza de los árboles muertos en pie o en descomposición en busca de



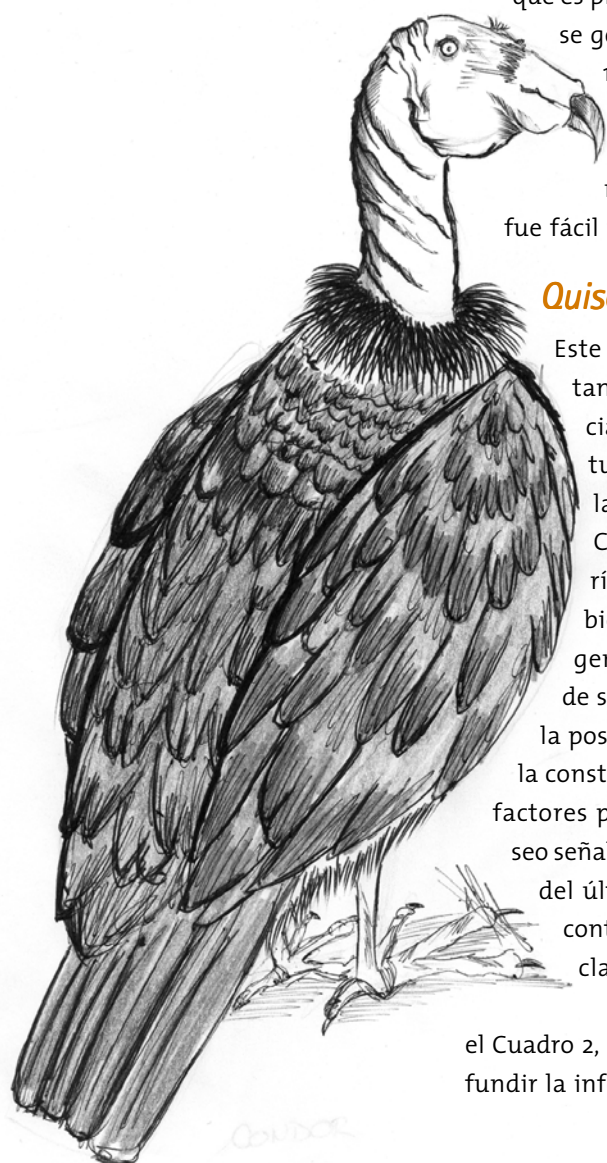
larvas de insectos, entre ellos posiblemente los escarabajos. La conducta peculiar del carpintero imperial para conseguir su alimento semejaba la de otras especies de carpinteros, escalando por los troncos y excavando para extraer las larvas de insectos; en algunos casos se deslizaban hacia la raíz de los árboles muertos y caídos en busca de presas. El aspecto reproductivo es desconocido por completo, salvo por los datos de un investigador que en 1898 registró un nido a una altura de 13 metros del suelo en un bosque de pinos y lo describió como un hoyo grande; esta información la obtuvo durante sus observaciones entre los meses de febrero a junio, por lo que estableció que el periodo reproductivo se llevaba a cabo durante la primavera, como sucede en la mayoría de las aves.

La extinción corroborada de este grandioso carpintero nos remite al momento de su desaparición: ¿cuáles fueron las causas de su pérdida?, ¿qué obligó a esta maravillosa ave a desplazarse hacia otras áreas?, son las interrogantes que es preciso dilucidar en cada uno de los escenarios donde posiblemente se gestó su destrucción, los cuales evocan imágenes de la década de 1960 con la llegada de compañías que establecen sus aserraderos e impactan el hábitat natural; grandes extensiones de bosque fueron aniquiladas y de ahí el replegamiento de la especie hacia zonas más abiertas surcadas por los nuevos senderos y brechas, donde fue fácil presa de los cazadores furtivos.

Quiscalus palustris (zanate de Lerma)

Este pariente de las calandrias y de las urracas comunes que habitan los jardines y zonas arboladas de las ciudades, era de apariencia nada espectacular: medía entre 32 y 38 centímetros de longitud; de cuerpo negro azulado en el caso de los machos, y en el de las hembras, con tonos café grisáceos. Especie endémica de las Ciénegas del Alto Lerma en el estado de México. Como la mayoría de las especies extintas, no existe información acerca de su biología, aunque se menciona que habitaba los tulares de las márgenes del Río Lerma para alimentarse y reproducirse. Las causas de su desaparición tampoco se conocen, no obstante, se argumenta la posibilidad de la modificación en estos ambientes (húmedales) por la construcción de obras hidráulicas en todo el valle de México como los factores principales en la reducción de su hábitat. Los registros de museo señalan las primeras recolecciones en 1910, y el avistamiento y captura del último ejemplar en 1965. Algunos investigadores intentaron encontrarlo después de aquella década, pero no tuvieron éxito y se declaró formalmente extinto.

En cuanto a las 51 especies en peligro de extinción incluidas en el Cuadro 2, es necesario destacar las más vulnerables con el propósito de difundir la información y procurar su conservación. Dentro de este grupo, las



en peligro de extinción

rapaces diurnas, representadas por siete especies, son un foco de atención para la conservación, de las cuales las más importantes serían el águila arpía (*Harpia harpyja*), que habita las zonas tropicales del sur de México. Es una de las águilas de mayor talla alcanzando hasta un metro de altura; los machos pesan 5 kg y las hembras entre 7 y 9 kg, esta especie requiere especial atención porque los ecosistemas donde habitan están severamente amenazados, de igual modo es urgente detener el tráfico inmoderado. Otra especie en peligro es el águila real (*Aquila chrysaetos*), que se distribuye en el norte de México, parecida en tamaño a la arpía, pero de tonos café. Especie simbólica de nuestro escudo nacional, lo cual nos obliga a custodiarla por lo que representa en la historia del país. Otro grupo de interés son las seis especies, integrantes de la familia de los Psitácidos, expuestas al tráfico indiscriminado, entre las que resaltan las guacamayas (*Ara militaris* y *Ara macao*).



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

De las especies más comercializadas por su atractivo plumaje, colorido y belleza destacan el quetzal y el tucán pico canoa. El primero vive en los bosques de niebla o montaña de Oaxaca y Chiapas; es un ave impresionante por el brillante verde metálico de su cuerpo, exceptuando el abdomen que es rojo; de alas negras, la cola en el macho es más larga que la de la hembra. El quetzal fue un ave adorada por los mayas y una de las primeras protegidas en el continente. La destrucción de los bosques de niebla es la causa principal de su desaparición.

Y por último, el tucán pico canoa, ave de plumaje negro con amarillo en el pecho; se distingue por su gran pico de un verde claro combinado con tonos naranjas, rojos y azules, y por sus patas verde azulosas. Este tucán se encuentra en los bosques tropicales del sur de México, donde es cazado en abundancia, a pesar del decreto del 7 de noviembre de 1986, publicado en el Diario Oficial de la Federación, en el que se prohíbe su captura, caza y comercio. Aún así, los pajareros siguen comerciando con la especie ilegalmente; los esfuerzos de las autoridades por detener el tráfico no son suficientes. Tenemos que apoyarles haciendo denuncias ante la Procuraduría de Protección al Ambiente, y tomar conciencia de que al adquirir aves protegidas estamos contribuyendo a su desaparición. Cuidemos nuestros ecosistemas para que las plantas y los animales se conserven para las futuras generaciones. 🌿

Para leer más

- Camarillo L, Chávez N. Adiós a *Zenaida graysoni*. Extinción de una paloma en las Islas Revillagigedo, Colima. ICYT 1989; 11 (155).
- Zink AA, Chávez N. ¿Hubo alguna vez un águila dorada? Correo del Maestro 1997; 15: 19-22.
- Ceballos GM, Arizmendi C, Márquez-Valdelamar L. La diversidad y



Cuadro 2
Especies en peligro de extinción

Familia	Especie	Nombre común
Accipítridos	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real
	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila cabeza blanca
	<i>Harpia harpyja</i>	Águila arpía
	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria
	<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila elegante
	<i>Spizastur melanoleucus</i>	Águila blanquinegra
Anátidos	<i>Anser albifrons elgasi</i>	Ganso careto-mayor
	<i>Cairina moschata</i>	Pato real
	<i>Cygnus columbianus</i>	Cisne de tura
Catártidos	<i>Gymnogyps californianus</i>	Cóndor Californiano
	<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey
Cicónidos	<i>Jabiru mycteria</i>	Cigüeña jabirú
Córvidos	<i>Cyanolyca nana</i>	Chara enana
Crácidos	<i>Crax rubra griseicomis</i>	Hocofaisán
	<i>Oreophasis derbianus</i>	Pavón
Emberícidos	<i>Penelopina nigra</i>	Pajuil
	<i>Dendroica kirtlandi</i>	Chipe
	<i>Geothlypis beldingi</i>	Mascarita peninsular
	<i>Geothlypis speciosa</i>	Mascaritatransvolcánica
	<i>Junco hyemalis insularis</i>	Junco ojo oscuro
	<i>Lymothlypis swainsonii</i>	Chipe corona café
	<i>Passerina rositae</i>	Colorí azulrosa
	<i>Pipilo erythrophthalmus socorrensis</i>	Toquí pinto
	<i>Xenospiza baileyi</i>	Gorrión serrano
	Falcónidos	<i>Daptrius americanus</i>
<i>Falco femoralis septentrionalis</i>		Halcón fajado
Gruídos	<i>Grus americana</i>	Grulla blanca
Láridos	<i>Sterna antillarum</i>	Charrán mínimo
Mímidos	<i>Mimodes graysoni</i>	Cenzontle de Socorro
Fasiánidos	<i>Colinus virginianus ridwayi</i>	Codorniz cotui
	<i>Dendrortyx barbatus</i>	Codorniz coluda veracruzana
	<i>Dendrortyx leucophrys</i>	Codorniz coluda
Proceláridos	<i>Pterodroma cookii</i>	Petrel de Cook
	<i>Puffinus creatopus</i>	Pardela pata rosada
Psitácidos	<i>Amazona oratrix</i>	Loro cabeza amarilla
	<i>Amazona vridigenalis</i>	Loro tamaulipeco
	<i>Ara macao</i>	Guacamaya roja
	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde
	<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	Cotorra serrana
Rálidos	<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	Cotorra serrana oriental
	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Polluela amarilla
	<i>Rallus elegans tenuirostris</i>	Rascón real
	<i>Rallus longirostris yumanenensis</i>	Rascón picudo
Escolopácidos	<i>Numenius borealis</i>	Zarapito real
Estrígidos	<i>Micrathene whitneyi graysoni</i>	Tecolote enano
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de anteojos
Troglodítidos	<i>Tryomanes ssinii</i>	Chivirín de Socorro
	<i>Troglodytes tanneri</i>	Chivirín de Clarión
Trogónidos	<i>Pharomachrus mocinno</i>	Quetzal
Tiránidos	<i>Onychorhynchus occidentalis</i>	Mosquero real
Vireónidos	<i>Vireo bellii pusillus</i>	Vireo de Bell

en peligro de extinción

Aves

conservación de las aves de México. En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 23-68.

- Velarde E. Paiño de Guadalupe (*Oceanodroma macrodactyla*). En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 82-83.
- Iñigo-Eliás E. Caracará de Guadalupe (*Polyborus lutosos*). En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 127-128.
- Baptista LF. Paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*). En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 173-175.
- Lammertink MM, Arizmendi C, Cevallos G. Carpintero Imperial (*Campephilus imperialis*). En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 273-278.
- Espinosa de los Monteros A. Zanate de Lerma (*Quiscalus palustris*). En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 317-318.
- Diario Oficial de la federación. Norma OFICIAL Mexicana NOM-059— Ecología 2002. Aves. 2ª ed. México, 2002: 21-29.
- Iñigo-Eliás E, Enkerlin HC. Amenazas, estrategias e instrumentos para la conservación de las aves. En: Gómez de Silva, Oliveras de Ita A, editores. Conservación de aves. Experiencias en México. CIPAMEX, National Fish and Wildlife Service, CONABIO, 2003: 86-119.
- Santana CE, Chávez CN. Quetzal (*Pharomachrus mocinno*). En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 265-268.
- Chávez CN, Santana CE. Tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*). En: Ceballos G, Márquez-Valdelamar L, editores. Las aves de México en peligro de extinción. México (DF): Conabio, Instituto de Ecología, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2000: 271-272.



Aves

en peligro de extinción

en peligro de extinción

El lobo mexicano

El lobo mexicano, en peligro de extinción



Alejandra Alvarado Zink

Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Xochimilco. Estudió la maestría en ciencias en la Universidad de Nuevo México, Estados Unidos. Por varios años ha ocupado cargos en las áreas de mastozoología, ictiología y biodiversidad en distintos museos, como el Museum of Natural History and Science, el Southwestern Biology Museum, en Albuquerque, Nuevo México y en el museo *Universum* de la UNAM. Además de su amplia actividad en exposiciones, conferencias y otras labores de difusión en diferentes medios de comunicación, es autora y coautora de 6 libros y más de 70 artículos en revistas de divulgación de la ciencia. Actualmente funge como responsable del Área de Educación y Comunicación Ambiental en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM.

alalvara@universum.unam.mx

Alejandra Alvarado Zink

Mitos y realidades sobre el lobo

En diversas culturas como las de Norteamérica, Europa y Asia, el lobo forma parte de mitos y leyendas que integran una conciencia ancestral. En la mayoría de los pueblos de estas regiones se considera al lobo como un símbolo en el que se deposita la sabiduría de la naturaleza, de manera particular en la cultura europea, en la que se le asocia con mitos sobre las fuerzas oscuras de la naturaleza, así como con brujas, hechiceros, vampiros, demonios y seres nocturnos.

Asimismo, los lobos son la figura central de varias culturas indígenas americanas relacionadas con brujos, curanderos, chamanes y héroes. Tanto en parte de la literatura infantil, como en las fábulas y novelas de ciencia ficción, este animal representa al malo, al señor de la noche, o bien, un augurio de la fatalidad o fuente de poder.

A lo largo de la historia, la enorme carga simbólica que se le ha concedido a su figura, ha logrado distorsionar su verdadera imagen, puesto que el lobo, desde un punto de vista biológico, cumple la función de depredador máximo dentro de las comunidades biológicas de los bosques templados. La visión errónea que muchos tienen del lobo ha sido difícil de combatir y es una de las razones por las cuales se le ha perseguido de manera

en peligro de extinción

implacable, principalmente en Norteamérica, a tal grado que actualmente está en peligro de extinción.

En México, al igual que en otras partes del mundo, la causa principal de su extinción del medio natural ha sido, sin duda, la sistemática campaña de exterminio que se llevó a cabo por considerársele peligroso para las actividades ganaderas; asimismo, por la fragmentación, degradación y destrucción de los bosques y pastizales templados donde habitaban. Recordemos que para que una especie subsista no sólo es importante rescatar la propia especie, sino también el hábitat natural en el que se desarrolla.

Los estudios sobre la biología de este gran depredador nos ofrecen información que nos permite entender el papel crucial que los lobos representan para mantener el balance ecológico en los ecosistemas.

¿Qué son los lobos?

Entre las familias que constituyen a la clase de los Mamíferos, encontramos a los Cánidos o familia de los canes o perros, la cual comprende, además de los animales depredadores más feroces, al mejor amigo del hombre, el perro doméstico. Esta familia pertenece al orden de los Carnívoros, y al igual que muchos otros mamíferos (incluido el ser humano), poseen pelo y alimentan a sus crías con leche.

Los cánidos son cazadores, es decir, animales depredadores. Poseen ojos al frente, excelente oído, dientes afilados y fuertes miembros. Todas las especies tienen garras en todos los dedos (sólo en una especie son semirretráctiles). Su cola es larga y está cubierta por pelo denso moteado o rallado.

La familia de los cánidos está compuesta por treinta y cinco especies, ocho de las cuales habitan en Norteamérica y se pueden organizar en tres grandes categorías: lobos, coyotes y zorros.

Lobos (*Canis lupus*)

Entre los cánidos, el lobo es el miembro más grande. Esta es la especie de la cual se originaron los perros domésticos. El lobo fue alguna vez el mamífero silvestre que tuvo mayor distribución, habitando prácticamente toda la tierra disponible en el Hemisferio Norte. Debido a la destrucción de su hábitat y a la persecución por los humanos, actualmente ocupa solamente dos tercios de lo que fuera su distribución original.

Coyotes (*Canis latrans*)

En comparación con el lobo, el coyote es más resistente y más pequeño. Sus grandes poblaciones están más extendidas en el planeta. Son más adaptables y más tolerantes a la invasión humana. Los coyotes también han sido perseguidos debido a su



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.



naturaleza depredadora; incluso actualmente hay programas para controlarlos por toda Norteamérica.

Zorros

Los zorros, igual que el coyote, tienen gran habilidad para hacer frente al hombre. Los zorros grises y rojos habitan en aproximadamente tres cuartas partes de los Estados Unidos. El zorro ártico (*Alopex lagopus*) vive en algunas partes del norte de Canadá, Alaska y áreas aisladas de Groenlandia.

La distribución del lobo

Se ha encontrado que los lobos se dispersan viajando grandes distancias, frecuentemente cruzando barreras geográficas impuestas de manera arbitraria por el hombre. Estos hallazgos han servido como criterio para distinguir a ciertas subespecies que muestran menos diferencias y permiten proponer una nueva clasificación. Ésta se basa no sólo en el análisis estadístico de las medidas craneales, sino en la distribución geográfica actual, ya que de acuerdo con la información referente a la última glaciación pleistocénica, algunas poblaciones de lobos se refugiaron en cinco áreas que permanecieron libres de hielo: Alaska, norte de Groenlandia, centro y este del actual territorio de Estados Unidos y la parte neártica del actual territorio de México. El lapso en el que tales poblaciones permanecieron aisladas no fue suficiente para constituir las como nuevas especies, aunque sí para que se desarrollaran ciertos rasgos y características distintivas.

Lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*)

Es el lobo gris norteamericano más pequeño, se encontraba originalmente en México y sureste de Estados Unidos, hasta que fue exterminado a finales de los setenta, actualmente se han introducidos en Arizona y Nuevo México. Es conocido como lobo mexicano.

La ubicación histórica de estos animales en México correspondía a los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, el Bajío y la meseta central, llegando incluso hasta Oaxaca; es decir, entre las dos grandes cadenas montañosas llamadas sierra Madre Oriental y sierra Madre Occidental.

Actualmente el lobo mexicano está representado por algunos ejemplares en cautiverio en zoológicos y encierros especiales de Estados Unidos y México, entre los que se encuentran los zoológicos de Chapultepec y de San Juan de Aragón, en el Distrito Federal; la reserva ecológica de Michilía, en Durango; y, en el rancho Los encinos, en Chihuahua. En estado silvestre habitan fundamentalmente en los bosques y pastizales templados del norte de México.



en peligro de extinción

Situación actual del lobo mexicano

Durante miles de años los lobos fueron –después de los seres humanos– los animales terrestres que tenían mayor distribución, que abarcaba desde el Ártico hasta México; su fuerza, inteligencia y comportamiento en jaurías los convirtieron en uno de los depredadores más exitosos. Sin embargo, al incrementarse su dependencia con los humanos por causa del ganado, también aumentó la antipatía hacia el lobo, lo que desembocó en una cruzada para exterminarlo que ha durado alrededor de 300 años. A principios del siglo xx el lobo casi había desaparecido en la mayor parte de Estados Unidos y México y se le declaró especie protegida. Desde entonces el apoyo público hacia el lobo ha ido ganando terreno lentamente y se ha convertido en símbolo de la vida silvestre en peligro de extinción. En nuestro país, el lobo en estado silvestre se encuentra clasificado como especie probablemente extinta, sin embargo, existen ejemplares en cautiverio con los cuales se está trabajando en programas de reproducción e introducción. Según la norma oficial NOM-059-ECOL-2001, esta especie está en peligro de extinción y aparece en la lista de la Convención Internacional de Intercambio de Especies en Peligro de Extinción, conocida por sus siglas en inglés como CITES, apéndice II.

Por ello, para rescatar a esta especie, mediante su estudio, actualmente se realizan trabajos interdisciplinarios en los que colaboran biólogos, veterinarios y personas interesadas en proteger a los animales en peligro de extinción. Con este y otros esfuerzos se intenta que sus poblaciones regresen a los ambientes naturales, en donde desempeñan un papel importante, promoviendo la salud y productividad de las comunidades allí asentadas.

Se han realizado investigaciones genéticas para autenticar a los lobos susceptibles de entrar en el programa de reproducción en cautiverio, los cuales posteriormente formarán parte del plan de reintroducción a su medio natural.

Por esa razón se está trabajando en varios proyectos de educación ambiental a diferentes niveles, cuyo objetivo principal es dar a conocer la importancia que tiene esta especie como depredador para el balance de las cadenas tróficas



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

Cuadro 1

¿Qué es una especie en peligro de extinción?

Una especie en peligro de extinción es aquella cuya área o áreas de distribución o tamaño de poblaciones en el territorio nacional han decrecido fuertemente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido, entre otros, a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación.

Fuente: SEMARNAT. Dirección de Vida Silvestre

El lobo mexicano



involucradas. Sin embargo, en México estos programas han avanzado muy lentamente y falta aún mucho por hacer.

Es importante que las personas conozcan a las diversas organizaciones que desde años atrás vienen apoyando este importante proyecto, ya que sin el respaldo de la sociedad en general la tarea resulta difícil. A continuación se dan a conocer algunos de las organizaciones que trabajan en la conservación del lobo mexicano.

- OVIS. Inició en junio de 2000 el programa de recuperación de lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*) <http://www.ovis.org.mx/org.htm>
- Naturalia. En mayo de 1992, inició la campaña de rescate del lobo mexicano <http://www.naturalia.org.mx/natlobomex.html>
- SEMARNAT. Mediante el Instituto Nacional de Ecología y la Dirección General de Vida Silvestre, trabaja desde 1999 en el proyecto de recuperación del lobo mexicano <http://carpetas.semarnat.gob.mx/vs/fauna.shtml#34>
- Centro ecológico de Sonora Programa Binacional de Recuperación del Lobo Gris Mexicano (*Canis lupus baileyi*) http://www.centroecologico.com.mx/prog_lobo.htm

Para leer más

- Alvarado A. Al rescate del lobo mexicano. National Geographic (en español) mayo: 1998.
- Moctezuma O, Alarcón A. Nuestra más reciente expedición en busca del lobo mexicano. En: Especies en peligro, Naturalia diciembre: 1996.
- Servín J. «Lobo mexicano, ¿estás ahí?». Ciencias 1993: 32.
- SEMARNAP. Proyecto de conservación y recuperación del lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*). Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Vida Silvestre. Documento en preparación.
- Treviño Fernández JC. El lobo mexicano... su futuro incierto. Memorias del Primer Simposium Nacional, 1994. Instituto Nacional de Ecología, 1994.



de extinción

otra especie emblemática mexicana amenazada

El borrego cimarrón, especie emblemática mexicana amenazada

El borrego cimarrón



María Palma Irizarry

Médica veterinaria zootecnista egresada de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Estudió la maestría en Ciencias Agropecuarias en la Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Xochimilco. Ha sido como miembro del equipo médico en tierra, en captura de borrego cimarrón, realizadas en diferentes sierras del estado de Sonora y en la isla Tiburón. Es asesora técnica del zoológico de Irapuato en el estado de Guanajuato. Actualmente trabaja en la ciudad de México en el Departamento de Etología del Instituto Nacional de Psiquiatría y colabora en trabajos de investigación sobre reproducción en primates.

María Palma Irizarry, Octavio Mejía Villanueva

Introducción

La diversidad biológica es la clave para conservar la vida como la conocemos. El crecimiento de las poblaciones humanas ejerce tal presión sobre los ecosistemas que produce la destrucción del medio ambiente a gran escala, así como la transformación, la fragmentación y la contaminación del hábitat de la mayoría de las especies de flora y fauna silvestres. La tasa de extinción de especies de flora y fauna para finales del decenio 1990-2000 se estimó entre cien y mil veces mayor que la existente –según se ha calculado– antes de las actividades humanas. La tasa de extinción esperada para el presente siglo será diez veces mayor.

Las regiones que cuentan con gran diversidad (como México) dominan los patrones globales de extinción; así, se sabe que en México se extinguieron en el siglo pasado 42 especies de vertebrados, por lo tanto, ante la acelerada disminución de la biodiversidad global, cada país deberá conservar sus especies nativas.

Los biólogos conservacionistas sostienen que la mejor forma de salvaguardar la biodiversidad es manteniendo grandes extensiones de tierra libres de la intervención humana. Desafortunadamente, la realidad actual es diferente, y lo será aún más en el futuro. Se han perdido muchas batallas para preservar diversos hábitats; por ejemplo, fue imposible frenar la destrucción de las selvas en que se alojaban ocho diferentes subespecies



de tigre (*Panthera tigris*), que se reconocieron en peligro por la UICN (Unión Internacional para la Naturaleza) en 1969. Tres de ellas se encuentran ahora extintas, *Panthera tigris vigata*, *Panthera tigris sondaica* y *Panthera tigris balica*, y una más, *Panthera tigris altaica*, está catalogada en peligro crítico, pues existen menos de 80 individuos en vida libre, en zonas cada vez más pequeñas y alteradas, en donde son más vulnerables a la depresión endogámica, a epizootias, a desastres naturales y por supuesto a cambios sociales y políticos.

Para ayudar a conservar la biodiversidad, existe la propuesta de comenzar no sólo por proteger los ecosistemas (conservación *in situ*), sino también a las poblaciones de especies que se encuentran fuera de éstos (programas de conservación *ex situ* en zoológicos, reservas y Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre o UMA). En cuanto a la conservación *ex situ*, se fomenta en la actualidad el establecimiento y desarrollo de técnicas de reproducción asistida, entre las que se encuentra principalmente la criopreservación de células y tejidos como pelo, piel, sangre, semen, óvulos y embriones, con los que puedan establecerse bancos de germoplasma. El uso de técnicas de reproducción asistida en la conservación de fauna silvestre amenazada o en peligro de extinción representa opciones viables en el corto y mediano plazos. En general, estas técnicas ofrecen las siguientes ventajas:

- Facilitan el transporte de material genético y disminuyen los costos de movilizar animales vivos. Se usan para abrir líneas genéticas en poblaciones consanguíneas y para mitigar el efecto de la presión de selección artificial.
- Extienden el intervalo generacional, ya que la diversidad genética sólo se pierde cuando los animales no pueden reproducirse. Por lo tanto, al criopreservar el germoplasma de un animal, sus genes no mueren con él y puede utilizarse en el futuro. Asimismo, a partir de este material genético puede hacerse una serie de estudios que proporcionen información valiosa para la conservación de la especie.
- Incrementan la eficiencia reproductiva en cautiverio, pues permiten maximizar la diversidad genética cuando se manejan de forma cuidadosa las poblaciones de especies raras o amenazadas, hecho demostrado en programas reproductivos de cooperación entre zoológicos.
- Resuelven problemas de espacio en los zoológicos y, sobre todo, evitan que más animales sean removidos de vida libre para sostener la diversidad genética de las poblaciones en cautiverio.

Evidentemente, tanto la conservación *ex situ*, como algunas de las técnicas de reproducción asistida desarrolladas en ella tienen desventajas y limitaciones, por ejemplo:

- Para que una población *ex situ* se mantenga por sí misma, es necesario que esté constituida por algunos cientos de animales, lo cual generalmente se consigue después de varios años.
- Los animales mantenidos en cautiverio durante generaciones se adap-



Foto: María Palma I.

Otra especie emblemática mexicana amenazada

tan a ese estado y pueden sufrir cambios, por ejemplo, en las piezas dentarias o en algunas de las enzimas digestivas, debido a la dieta en los zoológicos, lo que les dificulta el regreso a la vida libre.

- Los individuos pierden habilidades necesarias para la supervivencia, que debían ser aprendidas de sus padres; los más comúnmente afectados son los mamíferos sociales y las aves.
- Las poblaciones *ex situ* sólo poseen una parte de la diversidad genética total de la especie, lo que los pone en desventaja cuando tratan de readaptarse a su hábitat natural.
- Los esfuerzos de conservación *ex situ* requieren el seguimiento de planes a largo plazo, fondos cuantiosos y apoyo gubernamental, situaciones generalmente poco favorecidas.
- Al intervenir promoviendo la reproducción de animales que de forma natural posiblemente no lo lograrían, los descendientes pueden no ser los animales mejor adaptados a su medio, lo que interfiere sin duda en la selección natural de la especie.



Fotografía: Octavio Mejía.

En el norte de México, el borrego cimarrón existía en las regiones con climas muy secos o desérticos y con inviernos frescos, desde Baja California hasta Coahuila, pero hoy en día se localiza sobre todo en la península de Baja California y en la extremidad occidental del estado de Sonora. Se considera que actualmente existen en México, entre 5 mil y 8 mil 800 borregos cimarrón de tres subespecies, que fueron clasificadas por la UICN en diferentes categorías de riesgo. Así, se estima como “vulnerable” a la *Ovis canadensis mexicana*, que habitaba casi la totalidad del estado de Coahuila, el extremo noroeste de Nuevo León y el norte, noreste y sureste del estado de Chihuahua, y que ahora sólo se encuentra en Sonora; como “en peligro de extinción” a la *Ovis canadensis cremnobates*, localizada en Baja California, y como “críticamente en peligro de extinción” a la *Ovis canadensis weemsi*, alojada de manera natural en Baja California Sur. Las áreas de distribución actuales para las tres subespecies ocupan no más del 4 por ciento del área histórica de distribución.

Hace alrededor de 12 mil años existían en el norte de América entre 500 mil y 4 millones de borregos salvajes de las diferentes especies y subespecies; los denominados borregos Dall (*Ovis dalli dalli*) y borregos Stone (*Ovis dalli stonei*), así como siete subespecies de borregos cimarrón (*Ovis canadensis canadensis*, *O. c. mexicana*, *O. c. weemsi*, *O. c. cremnobates*, *O. c. californiana*, *O. c. nelsoni* y *O. c. auduboni*). En cambio, en el año 1991, se estimó un total de 185 mil borregos salvajes, entre *Ovis dalli* y *Ovis canadensis*, considerando dentro de los cimarrón como extinta a la subespecie *auduboni*. De las subespecies de cimarrón *cremnobates* y *weemsi*, se calculó en el decenio 1990-2000 una población estable en los estados de Baja California y Baja California Sur de alrededor de 4 mil animales. Mientras que en 1999, en el estado de Sonora, se estimó una población de 2 mil 600 borregos de la subespecie *mexicana*, incluyendo cerca de 600 ejemplares que habitan la isla Tiburón. Por ello, se presupone –según la fuente consultada– que,

Situación del borrego cimarrón en México

El borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) pertenece al orden Artiodáctilos, a la familia Bóvidos, a la subfamilia Caprinos y al género *Ovis*. Es, sin duda, un digno exponente de la llamada “megafauna carismática” de nuestro país; se encuentra dentro de las catorce especies de fauna, consideradas en México como prioritarias por el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, bajo el estatus de “protección especial” (NOM-059-ECOL-1994), y dentro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), en el apéndice II, al ser una especie amenazada por la extinción.



sumadas las poblaciones de Canadá, Estados Unidos y México, existen entre 12 mil y 25 mil borregos cimarrón.

La disminución del número de borregos cimarrón y de muchas otras especies, entre las que desafortunadamente destacan los lobos mexicanos (*Canis lupus baileyi*), los berrendos (*Antilocapra americana*), los osos negros (*Ursus americanus*) y los jaguares (*Panthera onca*), ha sido originada históricamente por el incremento en la fragmentación y destrucción del hábitat, debido a la urgente necesidad de conseguir alimento para consumo humano. Así, las actividades agrícolas para la producción de granos y hortalizas, y las ganaderas para la explotación de bovinos productores de carne, ambas destinadas en gran medida al mercado externo, han usado, y en muchas ocasiones, abusado, de los recursos naturales agua y suelo. Una de las consecuencias más importantes de la ganadería extensiva ha sido la transmisión de enfermedades del ganado doméstico hacia los borregos silvestres, entre las que se incluyen neumonía, sarna psoróptica, "lengua azul", coccidiosis, ectima contagioso y queratoconjuntivitis. Otra causa importante



Fotografía: Octavio Mejía.

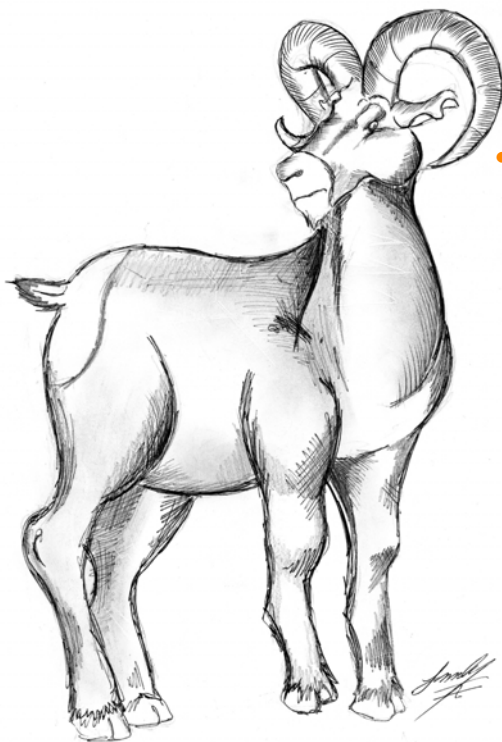
de la disminución de borregos cimarrón en México y en Estados Unidos ha sido la cacería ilegal o furtiva. En este último país, por ejemplo, en 1960 se calculó que 41 por ciento de las pérdidas de esa clase de ejemplares se debía a la cacería furtiva.

Desde entonces, en Estados Unidos los cazadores furtivos son multados con miles de dólares y, en ocasiones, encarcelados, mientras que en México se carece de recursos humanos y materiales para desempeñar una adecuada vigilancia que asegure el cumplimiento de las leyes de protección de la fauna silvestre.

Aspectos fundamentales para la conservación del borrego cimarrón

• Tamaño de población

Se ha determinado que para que la población de cualquier especie tenga 99 por ciento de probabilidades de sobrevivir por 1 mil años en cualquier hábitat, debe tener un tamaño mínimo viable. El borrego cimarrón era capaz de subsistir en un hábitat que, aunque estaba naturalmente fragmentado, le permitía trasladarse libremente de un sitio a otro; sin embargo, actualmente la fragmentación del hábitat es mucho mayor y los corredores naturales se han perdido, lo cual, sumado a un reducido número de animales, ha provocado una subdivisión de las poblaciones que podría poner en peligro la supervivencia de la especie a largo plazo, ya que estas subpoblaciones pierden su variabilidad genética al encontrarse aisladas. Uno de los ejemplos mejor documentados para la determinación del tamaño de población mínimo viable fue realizado en 120 borregos cimarrón en el desierto del suroeste de Estados Unidos. En este estudio, después de seguir durante varios años la dinámica



otra especie emblemática mexicana amenazada

de la población sin manejo alguno, se determinó que las poblaciones de 50 animales o menos son incapaces de sobrevivir por más de 50 años. La pérdida de la variabilidad génica, la consanguinidad y la deriva génica (cambios al azar en las frecuencias de los genes, que en ocasiones pueden producir efectos indeseables), son algunos de los principales problemas a los que se enfrentan las poblaciones pequeñas, que decrecen con rapidez y se extinguen localmente. Lo anterior puede ser provocado por fluctuaciones demográficas (debidas al cambio en los índices de natalidad y mortalidad), cambios ambientales (resultado de variaciones en la predación, en la competencia y en la incidencia de enfermedades) y catástrofes naturales.

- **Variabilidad genética**

Sorprendentemente, la introducción o la inmigración de algunos individuos en cada generación puede frenar, disminuir o incluso revertir la pérdida de variación genética. Existen también los llamados “cuellos de botella genéticos”, es decir, las reducciones de las poblaciones, de tal suerte que los animales sobrevivientes no poseen determinada información genética, lo cual no les permite reproducirse y perpetuar la especie, como el caso de los leones del cráter del Ngorongoro. Cuando unos cuantos individuos pertenecientes a una población grande se separan para formar una nueva población, esta última tenderá a desaparecer por la disminución de la variabilidad genética. Algo similar sucede en cautiverio con los guepardos o chitas, leones asiáticos, hurones de patas negras y pandas gigantes. El efecto de “cuello de botella” seguido de consanguinidad, trae como consecuencia, gran incidencia de anomalías espermáticas y de mortalidad de las crías, difícil de observar en poblaciones silvestres.

Otra consecuencia importante son las fallas en la respuesta inmunitaria, ya que al reducirse la

variabilidad genética, los animales pierden los genes que desempeñan un papel primordial en la defensa contra enfermedades (por ejemplo, neumonías producidas por *Pasteurella spp* secundarias a la infección por virus sincitial respiratorio, endémico en la mayoría de las poblaciones).

- **Fertilidad y capacidad de adaptación**

Las hembras de borrego cimarrón tienen una sola cría al año, factor que torna sensible a toda la población al efecto de la competencia con animales domésticos, los cuales superan esa tasa reproductiva, asimismo, son más capaces de adaptarse a las actividades humanas, a la depredación y a los cambios ambientales, como la disponibilidad de alimento.

Relaciones filogenéticas dentro del género *Ovis*

Entre algunas especies del género *Ovis*, se han logrado hibridaciones y gestaciones interespecíficas (es decir, a partir de especies diferentes) exitosas. En la mayoría de las especies de este género, el número

cromosómico es de 54, por ejemplo, el borrego doméstico (*Ovis aries*), el muflón europeo (*Ovis musimon*), el muflón asiático, el borrego rojo armenio (*Ovis orientalis*), el Dall (*Ovis dalli*) y el cimarrón (*Ovis canadensis*).

En cambio en otras especies del género *Ovis* el número cromosómico es diferente: el borrego de las nieves (*Ovis nivicola*) posee 52 cromosomas; el Argalí (*Ovis ammon*), 56, y el urial (*Ovis vignei*),

58 (Hoffman, 1973).

Los análisis moleculares de diferentes especies y subespecies de borregos silvestres y domésticos, cuestionan la taxonomía existente dentro del género *Ovis* y muestran las siguientes conclusiones generales: Los borregos domésticos se originaron de dos subespecies de muflón.

- El *Ovis ammon collium* y el *Ovis ammon nigrimontana* se separaron del grupo de la meseta



Fotografía: Octavio Mejía.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

del Usturt (Ustyurt*), que antes era llamado grupo de los *Ovis vignei arka*.

- *Ovis ammon ammon*, *Ovis ammon darwini* y *Ovis vignei bochariensis* son un grupo separado, que resultó de una divergencia temprana del grupo de los muflones.
 - Algunas de las llamadas especies mufloniformes (*Ovis musimon*, *Ovis vignei bochariensis* y el grupo de la meseta del Usturt*) no están relacionados con los *Ovis orientalis* y pertenecen a un grupo filogenético diferente.
- El grupo de borregos de la meseta de Usturt son poblaciones híbridas cercanas a los *Ovis ammon nigrimontana*.
 - A pesar de estar distanciado filogenéticamente de los integrantes del género *Ovis*, el cimarrón pertenece a éste, aunque probablemente derive de un grupo filogenético diferente, todavía no determinado

La hibridación y las gestaciones interespecie como herramientas para la conservación

En la actualidad los híbridos (productos de diferentes especies) se utilizan en estudios sobre evolución y genética de diferentes especies o en estudios clínicos y farmacológicos sobre algunas enfermedades. En la conservación de especies en peligro de extinción, se ha propuesto el uso de hembras híbridas como receptoras de los embriones de la especie amenazada. Además el estudio de los factores que favorecen el éxito o provocan el fracaso de las gestaciones interespecíficas, puede conducir a desarrollar una herramienta valiosa en biotecnología y también en la conservación de especies en peligro de extinción. Tal vez los híbridos más conocidos son las mulas, las cuales derivan de la cruce de una yegua con un burro; el producto de la cruce caballo-burra, llamada *burdégano* es poco utilizada comercialmente. Como hay literatura que trata del uso de las mulas, y de la imposibilidad de éstas para tener crías, la creencia general se ha visto influida y considera a los híbridos como animales estériles. En el caso de las mulas, la diferencia en el número cromosómico (caballo, 64; burro, 62), provoca

* La meseta del Usturt ocupa un área de 200,000 km² en los países asiáticos Uzbekistán y Kazakstán, entre el mar Aral y el delta del río Amu Daria. Con una elevación de entre 150 y 365 m sobre el nivel del mar, está formada por un desierto suavemente ondulado y ha sido el área ocupada, durante miles de años por camellos y borregos silvestres

otra especie emblemática mexicana amenazada

crías aneuploides (con uno o más de sus cromosomas duplicados o perdidos), lo que origina que muchos embriones no se implanten o que los fetos mueran durante la gestación temprana. De forma secundaria, las crías mulas son estériles ya que presentan fallas en la meiosis (división celular de sus gametos).

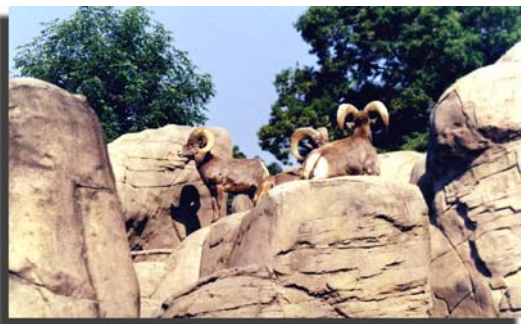
Existen otros híbridos equinos, por ejemplo, entre el caballo y la cebra, llamados *cebroides* o híbridos entre cebra de Grevy y cebra de Grant que padecen fallas en la espermatogénesis similares a las mulas. En cambio, los híbridos entre caballo de Przewalskii y caballo doméstico son fértiles, así como los híbridos entre burros silvestres y domésticos.

En cuanto a los bóvidos, existe una serie de hibridaciones resultantes ya sea de cruza entre especies domésticas o entre especies domésticas y silvestres. Ejemplo del primer caso es la cruce de ganado europeo (*Bos taurus*) y cebú (*Bos indicus*); y del segundo, cruza de bovinos domésticos con bisontes (*Bison bison*), con yaks (*Bos grunniens*), con búfalos de río y de pantano (*Bubalus bubalis*), cuyas crías hembras son fértiles lo que no siempre ocurre con los machos. Tanto *Bos taurus* como *Bos indicus*, tienen un número cromosómico de 60. El búfalo de pantano y el búfalo de río poseen 48 y 50 cromosomas, respectivamente; su híbrido tiene un cariotipo intermedio 49, y frecuentemente sufre diferentes anomalías a lo largo del desarrollo; sin embargo, tanto la hembra como el macho son fértiles.

La hibridación y las gestaciones interespecíficas se usan como métodos de estudio de la cercanía genética, entre familias, géneros y especies. El mejor ejemplo es el caso de los camélidos, pues se han producido híbridos entre las diferentes especies americanas, pero también entre las del nuevo y viejo mundo, lo que prueba que tienen un ancestro común. En cuanto a gestaciones interespecíficas, se sabe de la transferencia de embriones de antílope bongo a antílopes eland.

Esto se debe a que los primeros se encuentran en peligro de extinción y a que los segundos existen en número suficiente y son relativamente fáciles de manejar. Recientemente se ha intentado clonar antílopes bongo de montaña, por medio de la transferencia de núcleos de células somáticas a ovocitos enucleados de vaca, experimento que culmina con el desarrollo de blastocistos que no llegan a término.

El desarrollo de la transferencia de embriones en especies del género *Ovis*, cuya gestación es similar, en cuanto a duración, por ejemplo entre muflones (*Ovis musimon*) y borregas domésticas (*Ovis aries*), con gestaciones de 153 días y 149 días, respectivamente, se han realizado hibridaciones por monta dirigida, inseminación artificial y transferencia de embriones. De la misma manera, se han obtenido híbridos entre muflón y borregos argalí (*Ovis argali*). También se ha logrado la producción de crías de borrego rojo armenio (*Ovis orientalis*), mediante la fertilización *in vitro* y la transferencia de los embriones a ovejas domésticas. En cambio, cuando la duración de la gestación de las especies involucradas en los experimentos no es tan semejante, los resultados son menos alentadores. Por otra parte, en Estados Unidos y Canadá, que comparten con México el hábitat del borrego cimarrón, existen alrededor de cuarenta híbridos con borregas domésticas, resultado de un cruzamiento accidental y de una

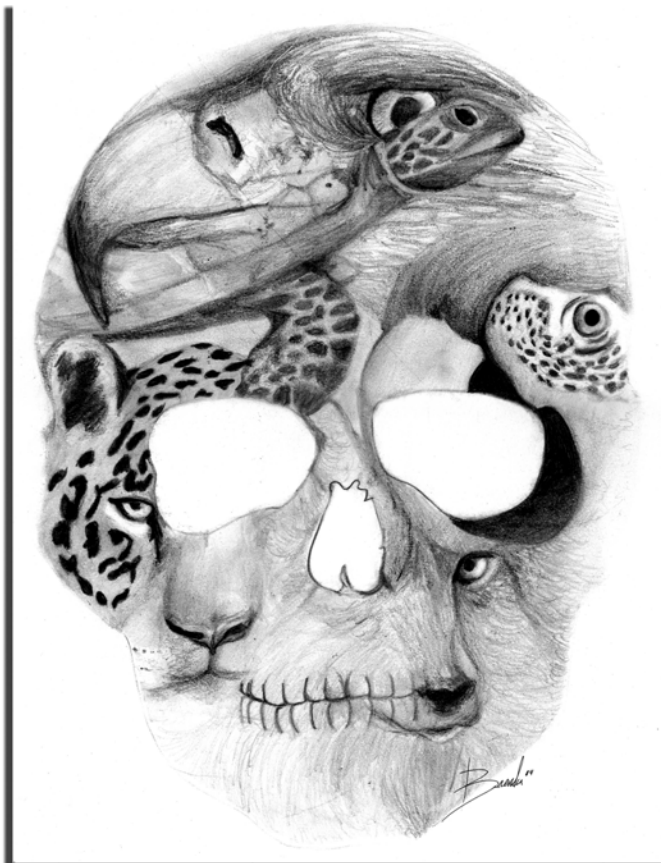


Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

hibridación experimental de la que se obtuvieron crías hembras. Estas hembras recibieron posteriormente, monta y también produjeron crías. Se sabe también de la hibridación de ejemplares argalí-muflón con borregos cimarrón y de la hibridación de un macho Dall con una hembra cimarrón, cuya cría hembra recibió monta de cimarrón y parió una cría viable.

Consideraciones finales

Hay que recordar, por más absurdo y frío que parezca, que para algunos el valor principal del borrego cimarrón no radica en su importancia y majestuosidad, ni en que



por el simple hecho de existir debería ser considerado, sino en su valor cinegético, es decir como pieza de caza. El cimarrón fue iniciado como un animal cinegético de manera experimental en 1964, y ofrecido oficialmente dentro del catálogo de especies cinegéticas en México, desde 1969. Particularmente, los borregos cimarrón de la subespecie *mexicana*, debido al masivo y enroscado desarrollo de los cuernos en los machos adultos, han alcanzado las más altas puntuaciones en el sistema de medición de trofeos; como además su cacería en el desierto sonorense y bajacaliforniano es difícil, los machos alcanzan precios de 60 mil dólares en promedio, aunque ha habido ejemplares subastados hasta en 200 mil dólares.

Sin embargo, al parecer no todo está perdido, dado que los borregos cimarrón pueden representar para nuestro país la captación de importantes recursos, que por un lado debieran utilizarse en los programas para su preservación, y por otro, que si llegaran realmente a los pobladores de las regiones en donde habita el borrego cimarrón, pudieran mejorar las difíciles condiciones de vida. Luego entonces de ahí la urgencia para conservarlo, reproducirlo en gran escala y aprovecharlo.

El mejor ejemplo es hasta el momento, el Programa de Recuperación del Borrego Cimarrón en isla Tiburón, que se ha convertido en un modelo de sustentabilidad para la especie y ha beneficiado a la nación indígena Comca'ac - Seri, propietaria ancestral de isla Tiburón. En este sentido, la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) ha tratado (por medio del Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural) de promover el uso cinegético planificado de ejemplares de fauna silvestre, que incluyen al borrego cimarrón, bajo el esquema de sistemas de Unidad de Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA). Los objetivos específicos de las UMA son el manejo, la restauración y el mantenimiento, la reproducción, la investigación, la exhibición, la educación y el aprovechamiento sustentable.

También se ha fomentado la creación y permanencia de áreas naturales protegidas, entre las que se encuentran la Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y Fauna Silvestre Islas del Golfo de California, la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, el Parque Natural de la Sierra de San Pedro Mártir y la Reserva de la Biosfera El Pinacate. Otras acciones consideradas para proteger a las especies en vida libre y llevadas a la práctica entre diversas instituciones gubernamentales (UNAM, Semarnat) y organizaciones no gubernamentales (Unidos para la Conservación, AC), ha sido el desarrollo de programas de Conservación y Recu-

otra especie emblemática mexicana amenazada

peración del Borrego Cimarrón, que contemplan la captura, generalmente con helicóptero, de borregos hembras y machos de diferentes edades, de sitios en donde los censos indican que son abundantes; su revisión y estabilización en tierra por un equipo de biólogos y médicos veterinarios, y su movilización hacia criaderos o UMA semi-extensivas ubicadas en los estados en donde existían anteriormente, como Coahuila y Chihuahua. El objetivo final de estos programas es liberar animales y reintroducirlos a vida libre, lo que ojalá algún día pueda realizarse a gran escala. ✿

Para leer más

- Buckrell BC, Gartley CJ, Mehren KG, Crawshaw GJ, Johnson WH, Barker IK, et al. Failure to maintain interspecific pregnancy after transfer of Dall's sheep embryos to domestic ewes. *J Reprod Fert* 1990; 2: 387-394.
- De Forge J, Ostermann S, Toweill D, Cyrog P, Barrett E. Helicopter survey of peninsular bighorn sheep in Northern Baja California. *Desert Bighorn Counc Trans* 1993: 24-28.
- Dresser CE, Pope L, Kramer G, Kuehn RD, Dahlhausen EJ, Maruska B, et al. Birth of bongo antelope (*Tragelaphus euryceros*) to eland antelope (*Tragelaphus orix*) and cryopreservation of bongo embryos. *Theriogenology* 1985; 23:190.
- Gross J, Singer-Francis J, Moses M. Effects of disease, dispersal, and area on bighorn sheep restoration. *Restoration Ecology* 2000; 8:25-37.
- Hedrick PW, Gutierrez-Espeleta GA, Lee RN. Founder effect in an island population of bighorn sheep. *Mol Ecol* 2001; 10: 851-857.
- Kidd J, Boyle MS, Allen WR, Shephard A, Summers PM. Transfer of exotic equine embryos to domestic horses and donkey. *Equine Vet J. Supplement 3: Equine embryo transfer* 1985: 80-83.
- Lasley BL, Loskutoff NM, Anderson GB. The limitation of conventional breeding programs and the need and promise of assisted reproduction in nondomestic species. *Theriogenology* 1994; 41: 119-132.
- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural 1997-2000. Instituto Nacional de Ecología. México (DF): SEMARNAP, 1997.
- Skidmore JA, Billah M, Binns M, Short RV. Hybridizing old and new world camelids: *Camelus dromedarius* x *Lama guanicoe*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 1999; 266 (1420): 649-256.



Fotografía: Carlos Olivera, DGZCM.

El borrego cimarrón,

especie emblemática mexicana
amenazada

- Turner J, Hansen C. The desert bighorn. It's life, history, ecology and management. USA: The University of Arizona Press, 1980: 145-151.
- Valdez R, Krausman PR. Description, distribution, and abundance of mountain sheep in North America. In: Mountain Sheep of North America. Tucson (Arizona): University of Arizona Press, 1999.
- Young SP, Manville RH. Records of bighorn hybrids. J Mammal 1960; 41: 523-525.

El borrego cimarrón,



otra especie emblemática



Los poderes de Xólotl

Idea original: Alejandra Gutiérrez Martínez. Texto: Claudia A. Silva Morales

Un día que comenzaba con un sol radiante, nació Xólotl. ¡Sí!, apenas una cría que sonreía a la vida; muy pequeño, pero con una gran cualidad: podía comunicarse con los humanos. ¡Ah!, pero no con todos, solamente con niños, algunos biólogos y veterinarios.

Los biólogos se encargaban de su alimentación; cuando sentía hambre enseguida pedía *artemia*, su preferida. Con los veterinarios hablaba del entorno que lo rodeaba, de sus necesidades básicas y del cuidado que requería para su crecimiento. En cuanto a los niños, siempre estaban listos para jugar con él, ponían pelotas y barcos de papel dentro de su pecera.

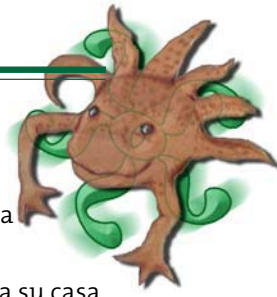
Nadie sabía dónde había adquirido ese poder —la capacidad de hablar— que él, obviamente, encontraba natural.

Xólotl era muy inteligente; observaba en torno suyo y platicaba con quienes mostraban la suficiente paciencia y amor para escucharlo; les contaba lo bueno y lo malo de vivir en una pecera, que en ocasiones parecía muy pequeña para la cantidad de ajolotes que lo acompañaban...

Sus padres habían nacido en el lago de Xochimilco, que un día se llenó de basura; peces, ajolotes y otros animales empezaron a intoxicarse y a morir; niños y adultos ya no podían disfrutar del lago, por ello las familias alertaron a las autoridades.

El secretario de Salud mandó limpiar el lugar; entre los voluntarios había artistas, biólogos, veterinarios y, claro, habitantes locales. Durante el proceso de rehabilitación quitaron la basura y llevaron los animales vivos al zoológico y a los laboratorios; también a los muertos, para descubrir por qué se habían intoxicado. De entre todos los sobrevivientes llamó la atención una pareja de ajolotes que parecía no haber sufrido ningún daño; un macho y una hem-





bra de colores grisáceos, adultos, robustos, muy bonitos... ¡la hembra estaba embarazada!

Juan, uno de los biólogos, no esperó más, los tomó con una red y los llevó a su casa. Al cabo de unas semanas nació Xólotl, bautizado así por Diego —hijo del biólogo—, quien ignoraba que **Xólotl** fue el primer nombre que los pobladores aztecas del valle de México le otorgaron a este animal. ¡A Diego, un niño de sólo cinco años, se le ocurrió el nombre sin siquiera conocer la historia de México!

Diego tenía un perro, pero nunca imaginó que un ajolote se convertiría en su mascota, y mucho menos que presenciaría su nacimiento, el nacimiento de Xólotl, de un huevecillo que poco a poco se convertía en un pequeño ajolote. Diego también era el más pequeño de la cuadra y en eso se identificó con Xólotl. Decidió hablar con sus papás, pero no funcionó; un día le contó sus problemas a su perro, tampoco funcionó. Finalmente, decidió hablarles a los ajolotes, parecía que con ellos mantenía cierta química; Xólotl le daba consejos a Diego, quien se volvió más seguro. A partir de ese momento, su amistad con el ajolote se convirtió en un gran secreto.

Un día, al regresar de la escuela, saludó a sus padres y se dirigió a su recámara, donde estaba la casa de Xólotl y sus hermanos, pero cuando iba a acercarse a la pecera los ajolotes ya no estaban. —¡Mamá!, ¡papá!, ¿dónde están Xólotl y sus hermanos? Su padre se levantó lentamente del sofá y le dijo: —Diego, tengo que hablar contigo.

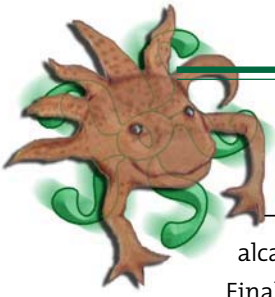
El biólogo había notado un cambio especial en los ajolotes y sabía que era necesario llevarlos a un lugar más adecuado para su protección y estudio. ¡Que un ajolote pudiera comunicarse con los niños era algo fuera de serie! Por ello, decidió llevarselos a su laboratorio.

Xólotl fue separado de sus padres cuando nació, porque los investigadores de-

seaban que volvieran a reproducirse y así aumentar el número de crías. Esto no afectó a Xólotl, pues sabía que con más hermanitos habría mayor posibilidad de que su especie no desapareciera.

Diego, en su desesperación, les había contado su secreto a sus compañeros para que lo ayudaran. Los niños interesados por saber, más que por ayudar, se unieron a la búsqueda del laboratorio. Un sábado siguieron en sus “bicis” al papá de Diego; después de mucho esfuerzo por mantenerse a buena distancia del automóvil, para evitar ser vistos, y de cruzar las calles con precaución, por fin llegaron.





—Es una suerte que tu papá maneje tan despacio, si fuera el mío nunca lo hubiéramos alcanzado —dijo Luis, recuperando el aliento.

Finalmente descubrieron el laboratorio donde estaba Xólotl; todos iban a visitarlo para jugar y platicar con él, ¡a escondidas, claro! porque tenían prohibida la entrada. Un día, una veterinaria sorprendió a Diego metiéndose por la ventana del laboratorio: —No te escondas, ya sé que eres hijo de Juan —le dijo la veterinaria—. Ven, no le digas a nadie, te dejaré pasar, puedes venir cuando quieras.

Aunque Xólotl compartía su pecera con otros ajolotes de su misma edad, se sentía raro porque no entendían su relación con los humanos; siempre estaba ansioso por la llegada de los niños o los investigadores, para jugar o platicar, y así pasaban las horas.

Una mañana, Xólotl descubrió que estaba creciendo; al principio era translúcido, con el vientre rosado; ahora tenía protuberancias que salían de su cabeza. Erika, su amiga veterinaria, le explicó lo que sucedía: —Se llaman branquias y servirán para que respires bajo el agua. —Y esta colita, ¿para qué me sirve?

—Para desplazarte con mayor rapidez en el agua; toda tu vida la tendrás plana.

—¿Y los deditos que tengo en los costados?

—Son tus patitas, con las que nadarás y te sostendrás.

—¡Pues muy bien! —dijo Xólotl—. Cuando sea mayor tendré más responsabilidades, nadaré para buscar alimento, pareja y más amigos. Él sabía que algún día sería liberado en los canales de Xochimilco, por eso lo cuidaban tanto.

—Es por una causa noble, me alimentaré bien y haré ejercicio —se decía todos los días.

A diario, Erika lo alimentaba con gusanillos, artemias y charales, y siempre lo saludaba con un “¡hola!” muy afectuoso, pero ese día Xólotl no contestó; dibujó una mueca de tristeza en su rostro. La veterinaria revisó toda la pecera y notó que un ajolote había muerto. Xólotl, entristecido, observó cómo lo sacaban.

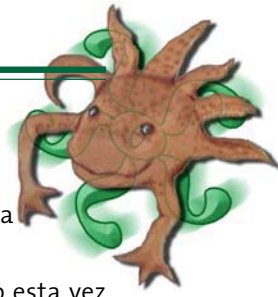
Erika temía que la pena le impidiera a Xólotl comunicarse con los humanos; éste, por otra parte, ignoraba que cada vez que muriera un ajolote su poder disminuiría. Su compañero había muerto a causa de una infección por hongos, producida seguramente por alguna pulga de agua. Todos los animalitos fueron removidos de la pecera y colocados en agua de olor y de color raro, los estaban tratando para evitar más contagios.

Cuando iban niños a visitarlo, le daba mucha alegría; los cinco amigos de Diego lo animaban, pero un día mientras jugaban con la pelota rompieron el vidrio de la pecera, y todo cayó desparramándose en el suelo.

Al llegar, Erika y Diego encontraron a Xólotl y a los ajolotes sobrevivientes en la coladera, donde se habían refugiado buscando humedad para salvarse. Los colocaron en otra pecera y establecieron nuevas reglas de juego, innecesarias porque los otros niños, por miedo al regaño, no volvieron más. Así transcurrieron cuatro... seis... doce meses... Xólotl era ahora un adulto, sano y con todas las posibilidades para volver al hogar: el lago de Xochimilco.

Mientras Xólotl crecía, la comunidad científica, los políticos y muchas organizaciones se habían unido para controlar las fuentes de contaminación que estaban destruyendo Xochimilco; además, habían firmado un convenio con los pescadores de la zona para que atrapasen a los peces invasores que se comían a las crías de los ajolotes; en el acuerdo tam-





bién se comprometían a no pescar a estos animales, ni para comerlos ni para venderlos como mascotas. Todo estaba listo para la liberación de Xólotl.

Los cinco niños se enteraron de lo sucedido y volvieron a visitarlo, pero esta vez ya no lo encontraron.

Juan, Erika y el resto de los científicos habían decidido liberarlo; Diego había sido el encargado de hacerlo. Triste, pero convencido de haber actuado correctamente y de que siempre mantendría su amistad, lo vio nadar y desaparecer entre los lirios.

Los niños corrieron felices hacia el lago para hablar con su amigo el ajolote: — ¡Xólotl!, ¡Xólotl!, ¿dónde estás?

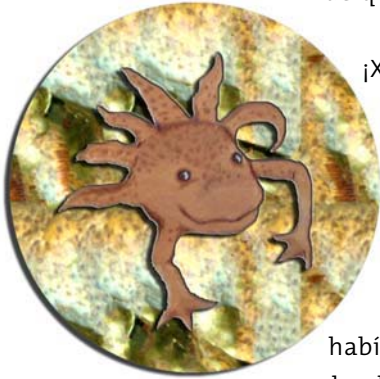
— ¡Traemos barcos y pelotas!, ¡te queremos mucho!, ¡háblanos!

Xólotl apareció un momento, esta vez seguido por una fila de crías; era su familia, el más pequeño, con una sonrisa de branquia a branquia, participó en los juegos de los niños para después regresar con su familia, y se despidió con su singular vocecilla.

Los niños se fueron felices a sus casas a comentarles a Diego y a Erika lo que habían visto. — ¡Sí!, la vocecilla es de un ajolote hembra que adquirió el mismo poder de comunicación con los humanos, heredado de Xólotl, su padre— les dijo Diego muy sonriente, mientras miraba a Erika de reojo.

Los padres de Xólotl se habían quedado en un lago vecino, donde siguieron procreando, de acuerdo con los estudios que el papá de Diego realizaba año con año.

Ahora nunca más se agotaría su poder, así lo transmitiría de generación en generación: comunicándose con todo niño que quisiera escuchar a los ajolotes; colaborando en la conservación de las aguas de los canales de Xochimilco y de todos los animales y plantas que acompañaban a Xólotl y a su familia en el medio al que siempre pertenecieron. 🌿





En esta sección encontrarás direcciones de la Internet relacionadas con los artículos de este número de IMAGEN Veterinaria.

Conéct@te

 http://www.e-mexico.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Animales_en_Peligro_de_extincion

En esta página encontrarás diferentes ligas sobre animales que se encuentran en peligro de extinción, no sólo en México, sino en todo el mundo. Te informarás sobre animales que ni te imaginas que pudieran estar en un problema así como el yacaré, el yaguararé, entre otros.

 <http://www.yucatan.com.mx/especiales/faunaenextincion/matraca.asp>

Aquí podrás localizar animales en extinción de la región de Yucatán, están clasificados por aves, reptiles, primates, etcétera; tiene otros temas de interés como noticias, medicina.

 <http://iteso.mx/~dn46940/acercadeltema.htm>

Muestra diferentes categorías para clasificar a los animales en peligro de extinción, así como una breve explicación de por qué los animales se empiezan a extinguir. Al final encontrarás una tabla que te mostrará una lista de los animales en peligro de extinción.

 <http://www.cronica.com.mx/nota.php?idc=136389>

Encontrarás un artículo sobre el primer banco de ADN del mundo. El proyecto se denomina “Arca Congelada”, y es una posible solución al problema de extinción en los animales.



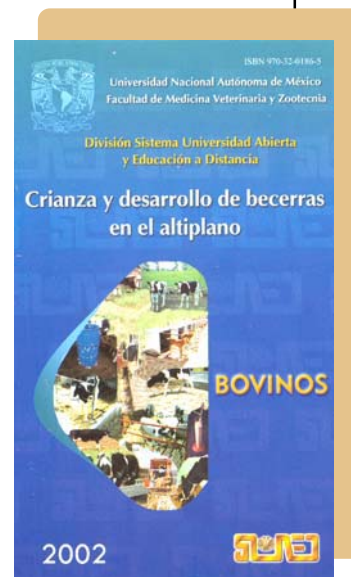
Videos

La División Sistema Universidad Abierta y Educación Distancia como parte de su gran preocupación por estar a la vanguardia en la educación y en el empleo de la tecnología en beneficio del aprendizaje de los estudiantes, esencia de su trabajo cotidiano, se congratula de hacer extensiva a toda la comunidad su participación en la IX Muestra Nacional de Televisión, Video y Nuevas Tecnologías de las Instituciones de Educación Superior, realizada en la Universidad Autónoma de Querétaro, los días 28 y 29 de octubre.

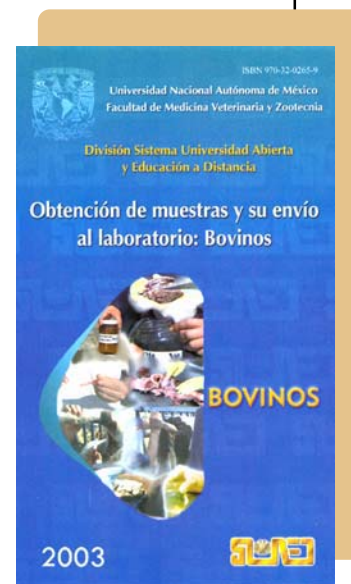
Cabe destacar que este evento de carácter nacional fue organizado por la Asociación de Universidades e Instituciones Educación Superior (ANUIES), la Red Nacional de TV, Videos y Nuevas Tecnologías de las Instituciones de Educación Superior (IES), la Dirección General de Televisión Educativa y TV UNAM. Dicho evento se encuentra dentro del marco del Programa Nacional de Extensión de la Cultura y los Servicios (PNECS), cuya finalidad es impulsar el desarrollo de la producción videográfica, televisiva y de nuevas tecnologías de las IES. Este propósito se alcanza mediante la difusión, el intercambio y un concurso en donde se comparten conocimientos, experiencias y diversas formas de cooperación interinstitucional, para fortalecer el aprendizaje.

En la categoría "Didáctica" participaron alrededor de 40 videoproducciones, en donde se distinguieron los videos *Crianza y desarrollo de becerras en el altiplano*, 1er. lugar (diploma, trofeo, y premio en efectivo), y *Obtención de muestras y su envío a laboratorio (bovinos)*, mención honorífica.

Es un orgullo para la FMVZ-UNAM encontrarse a la vanguardia de la educación, y contar con un equipo de profesionales altamente capacitados para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y el uso apropiado de la tecnología educativa.



ISBN 970-32-0186-5
SUA-ED/FMVZ-UNAM



ISSN 970-32-0265-9
SUA-ED/FMVZ-UNAM

bovinos

bovinos

CUPÓN DE SUSCRIPCIÓN

Nombre: _____ Compañía: _____

Dirección: _____

Fecha: _____ Ciudad: _____

Estado: _____ CP: _____ Teléfono: _____

Costo por año: \$ 100.00**Forma de pago:** Giro postal Depósito bancario Pago directo (caja de la FMVZ)

Cuenta 65501014043

Banca Santander Serfín, sucursal 115

Por favor, envíe este cupón a la Revista Imagen Veterinaria, Secretaría de Comunicación, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. Av. Universidad 3000, Coyoacán, 04510 México, D.F., o por fax al (55) 5616-6536. Si desea factura, favor de adjuntar una copia del RFC del interesado.

IMAGEN Veterinaria se terminó de imprimir el día
diciembre de 2004, en los talleres de Grupo Editorial Graphics,
Salvador R. Guzmán No. 137 Iztapalapa, 09270, México, DF,
Tel./Fax: (5)691-6266, (5)693-4061.
La edición consta de 2000 ejemplares.

IMAGEN Veterinaria está impresa en interiores en papel couché brillante
de 100 g y los forros en papel couché brillante de 210 g.



DIPLOMADO A DISTANCIA

Medicina, Cirugía y Zootecnia de Perros y Gatos

oferta de actualización

Si cursaste el Diplomado en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos entre la 1ª y la 5ª generación, ahora podrás adquirir los nuevos materiales correspondientes a las nuevas generaciones, completamente renovados, recibiendo además material complementario nunca antes disponible.

Los once libros correspondientes a los once módulos fueron reescritos y/o actualizados.

Todos los dibujos fueron rehechos y las fotografías fueron editadas digitalmente.

No será necesario entregar o destruir todos los libros antiguos, pero para evitar que circulen colecciones obsoletas en el mercado negro, únicamente se requerirá que se presenten las portadas de los libros.

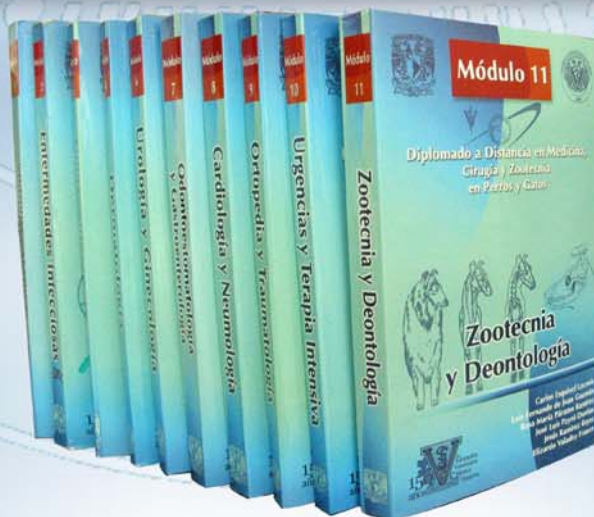
Requisitos:

- Envía una fotocopia del diploma, que será cotejada con los registros de la División de Educación Continua
- El costo de reemplazo de los once libros es de \$ 3,000.00 más gastos de envío

Mayores informes en la División de Educación Continua Edificio de Posgrado, 1er piso,

FMVZ-UNAM Circuito Exterior, Cd. Universitaria CP 04510, Coyoacán, México, DF Tels.: 5622-5852 y 53, tel. y fax: 5622-5851

Correo electrónico: decvet@fmvz.unam.mx



Ahora el conocimiento puede estar en tus manos...

La División de Educación Continua, en conjunto con los departamentos académicos de la FMVZ-UNAM, edita la mejor selección de temas veterinarios y los pone a su disposición en ágiles formatos de CD para que, en la comodidad de su hogar, a su propio ritmo, actualice sus conocimientos.



División Educación Continua

Edificio de Posgrado, 2º piso, FMVZ-UNAM. Circuito Exterior, Cd. Universitaria, CP 04510, Coyoacán, México, D.F.

Tels.: 5622 5852 y 53, tel./fax: 5622 5851, correo electrónico: decvet@cuahtli.veterin.unam.mx

<http://www.fmz.unam.mx>